

**ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS UTILIZADOS PARA
MONTAJE Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE EDIFICACIONES**

DANIEL FELIPE BUSTOS ACOSTA



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2016

**ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS UTILIZADOS PARA
MONTAJE Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE EDIFICACIONES**

DANIEL FELIPE BUSTOS ACOSTA

TRABAJO DE GRADO

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO: DANIEL ALBERTO MORENO
OLIVEROS I.C. M.Sc.**



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2016

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado se llevó a buen término gracias a todas aquellas personas que me apoyaron de diferentes maneras, tanto en el transcurso de la carrera como en su finalización; en primera instancia quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de ser un excelente profesional regalándome la salud, el bienestar, la inteligencia y las demás facultades necesarias para culminar mis estudios, a mi madre por ser mi apoyo incondicional, tanto en los momentos de alegría como en los momentos de flaqueza, a mi abuela y a mi abuelo por brindarme la protección del mejor hogar y la sabiduría que solo ellos pueden tener para afrontar la vida, a mi novia por superar junto a mí, durante tantos años, los desafíos de la vida, a mi padre, mis hermanos y mis tíos. Por otro lado quiero agradecer especialmente al Ingeniero Daniel Moreno, quien además de ser mi ejemplo a seguir como profesional, fue mi tutor y mi amigo, la persona que me acompañó en este proceso de aprendizaje y crecimiento, poniendo todos sus recursos a mi disposición con las mejores intenciones, finalmente a mis amigos y compañeros de semestre cuyas intenciones aportaron, tanto en mis conocimientos como en la formación de mi carácter, gracias a todos por creer en mí, como profesional y como persona, espero corresponder positivamente a todos los que me observan con entusiasmo, esperando ver en mí el mejor resultado.

DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado principalmente a mi familia, a mi madre Edna, a mi abuelo Luis, a mi abuela Gloria y a mi compañera Daniela, Dios los bendiga por hacer parte de mi camino y por ser los pilares fundamentales de mi vida, por ser mi apoyo y mis guías en este largo viaje y sobre todo, por no dejarme fracasar, en todos los aspectos. A ti lo dedico mi Dios, por regalarme todo lo necesario y por siempre iluminar mi vida rodeándome de las mejores personas y ángeles. Les agradezco a todas las personas que formaron parte de este proceso; familiares, amigos, ingenieros y docentes, gracias por poner sus esperanzas en mí, espero no defraudar sus expectativas.

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS UNITARIOS UTILIZADOS PARA MONTAJE Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE EDIFICACIONES” realizado por el estudiante DANIEL FELIPE BUSTOS ACOSTA, cumple con los requisitos exigidos por la Universidad para optar por el título de INGENIERO CIVIL.

Firma del Director del Proyecto

Firma del Jurado Lector

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACION.....	15
3. OBJETIVOS.....	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
4. ANTECEDENTES.....	17
5. MARCO TEORICO	19
5.1 ESTRUCTURAS.....	19
5.2 MAMPOSTERIA	19
6. MARCO METODOLOGICO.....	24
7. ANALISIS Y RESULTADOS	27
7.1 PRECIOS HISTORICOS DE LA GOBERNACION DE BOYACA	27
7.2 PRECIOS HISTORICOS DE LA REVISTA CONSTRUDATA BOGOTA ..	27
7.3 ANALISIS DEL AUMENTO HISTORICO DE LOS PRECIOS DE LA GOBERNACION DE BOYACA.....	30
7.4 ANALISIS DEL AUMENTO HISTORICO DE LOS PRECIOS DE LA REVISTA CONSTRUDATA BOGOTA.....	34
7.5 PRECIOS ACTUALES DE ACTIVIDADES Y MATERIALES CONSULTADOS	36
7.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA ESTRUCTURA.....	41
7.7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA MAMPOSTERIA.....	56
7.8 COMPARACION ENTRE PRECIOS ACTUALES	63
7.9 ANALISIS GRAFICO COMPARATIVO ENTRE LOS PRECIOS ACTUALES PARA EL CAPITULO DE ESTRUCTURAS.....	65
7.10 ANALISIS GRAFICO COMPARATIVO ENTRE LOS PRECIOS ACTUALES PARA EL CAPITULO DE MAMPOSTERIA.....	78
8. CONCLUSIONES	87
9. RECOMENDACIONES.....	89
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precios Históricos Gobernación de Boyacá	28
Tabla 2. Precios Históricos Construdata Bogotá.....	29
Tabla 3. IPC Histórico e inflación en Vivienda en Colombia DANE	32
Tabla 4. IPC Histórico e inflación en Vivienda calculado Gobernación Boyacá.....	32
Tabla 5. Precios de Actividades NJ Constructores	36
Tabla 6. Precios de Canteras de Combita y Cucaita	37
Tabla 7. Dosificación de Concretos y Morteros.....	38
Tabla 8. Precios Concretos y Morteros para Boyacá.....	38
Tabla 9. Precios Materiales Almacén Canaima	39
Tabla 10. Precios Materiales Almacén Constructor SODIMAC	39
Tabla 11. Precios Materiales CYPE ingenieros S.A.....	39
Tabla 12. Precios Materiales SICOB LTDA	40
Tabla 13. Precios Materiales Construcali.....	40
Tabla 14. Precios Materiales G y J Tunja	40
Tabla 15. Precios Materiales Homcenter	40
Tabla 16. APU. Placa fácil 24.5 MPa	46
Tabla 17. APU. Placa fácil 21 MPa	46
Tabla 18. APU. Placa Casetón Esterilla de Guadua H=40cm 21 MPa	47
Tabla 19. APU. Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa.....	47
Tabla 20. APU. Placa Casetón en Lona H=30cm 21MPa.....	48
Tabla 21. APU. Viga Canal Concreto Impermeabilizado 21MPa	48
Tabla 22. APU. Columnas en Concreto 21MPa H<3m	49
Tabla 23. APU. Columnas en Concreto 21MPa H>3m	49
Tabla 24. APU. Viga Aérea 21 MPa.....	50
Tabla 25. APU. Placa Entrepiso Aligerado Bloque Concreto 21 MPa.....	50
Tabla 26. APU. Placa Maciza E=0,1m 21MPa.....	51
Tabla 27. APU. Refuerzos malla Electrosoldada H-257	51
Tabla 28. APU. Escaleras Macizas 21 MPa	52
Tabla 29. APU. Muro de Contención H=2m.....	52
Tabla 30. APU. Losa Prefabricada H=10cm	53
Tabla 31. APU Acero Estructural a-36	53
Tabla 32. APU. Formaleta Camilla/mes	54
Tabla 33. APU. Icopor Junta Construcción E=4-5cm.....	54
Tabla 34. APU Tanque Elevado Concreto 21MPa.....	55
Tabla 35. APU. Muro Ladrillo Estructural 0.15m	56
Tabla 36. APU. Muro en Drywall 1/2" Doble Cara E=0.1m	56
Tabla 37. APU. Muro Superboard 8mm.....	57
Tabla 38. APU. Sobre Cimiento tolete Común E=0,12m	57
Tabla 39. APU. Muro Tolete Común E=0.12m.....	58
Tabla 40. APU. Muro Tolete Común E=0.25m.....	58
Tabla 41. APU. Muro Prensado Santa Fe E=0,12m	59
Tabla 42. APU. Muro en Bloque No 4 E=0,1m	59
Tabla 43. APU. Muro Bloque No 5 E=0.12m	60

Tabla 44. APU. Dintel Concreto 15x20cm 2500PSI	60
Tabla 45. APU. Alfajía Concreto E=0.15m 2500PSI	61
Tabla 46. APU. Alfajía Ladrillo Prensado Maguncia	61
Tabla 47. APU Lavada de Fachada	62
Tabla 48. Lista Comparativa Precios Actuales.....	64

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Estructuras	30
Ilustración 2. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Estructuras	30
Ilustración 3. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Mampostería	31
Ilustración 4. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Mampostería	31
Ilustración 5. Comparación en la Inflación entre el DANE y Gob. Boyacá	33
Ilustración 6. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Bogotá Estructuras	34
Ilustración 7. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Bogotá Estructuras	34
Ilustración 8. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Bogotá Mampostería	35
Ilustración 9. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Bogotá Mampostería	35
Ilustración 10. Comparación de Precios para Placa Fácil 21 MPa (m ²)	65
Ilustración 11. Comparación de Precios para Placa Fácil 24.5 MPa (m ²)	66
Ilustración 12. Comparación de Precios para Placa con Steel Deck 2" E=0,10-0,11cm 24.5 MPa (m ²)	66
Ilustración 13. Comparación de Precios para Placa Casetón Esterilla de Guadua H=40cm 21MPa (m ²)	67
Ilustración 14. Comparación de Precios para Placa Casetón en Lona H=30cm 21MPa (m ²)	68
Ilustración 15. Comparación de Precios para Viga Canal Concreto Impermeabilizado 21MPa (m ³)	68
Ilustración 16. Comparación de Precios para Columnas en Concreto H<3m 21MPa (m ³)	69
Ilustración 17. Comparación de Precios para Columnas en Concreto H>3m 21MPa (m ³)	70
Ilustración 18. Comparación de Precios para Viga Aérea 21Mpa (m ³)	70
Ilustración 19. Comparación de Precios para Placa entrepiso Aligerado Bloque de concreto 21MPa (m ²)	71
Ilustración 20. Comparación de Precios para Placa Maciza E=0,10m 21MPa (m ²)	72
Ilustración 21. Comparación de Precios para Refuerzo Malla Electrosoldada H-257 (Kg)	72
Ilustración 22. Comparación de Precios para Escaleras Macizas 21MPa (m ³)	73
Ilustración 23. Comparación de Precios para Muro de Contención H=2m (m ³)	74
Ilustración 24. Comparación de Precios para Losa Prefabricada H=10cm (m ²)	74
Ilustración 25. Comparación de Precios para Acero Estructural A-36 (Kg)	75
Ilustración 26. Comparación de Precios para Formaleta Camilla/mes (m ²)	76

Ilustración 27. Comparación de Precios para Icopor Junta de Construcción E=4-5cm (ml)	76
Ilustración 28. Comparación de Precios para Tanque Elevado en Concreto 21MPa (m3)	77
Ilustración 29. Comparación de Precios para Muro en Ladrillo Estructural 0.15m (m2)	78
Ilustración 30. Comparación de Precios para Muro en Drywall 1/2" doble cara E=0.10m (m2)	79
Ilustración 31. Comparación de Precios para Muro en Superboard 8mm (m2)	79
Ilustración 32. Comparación de Precios para Sobre-cimiento Tolete Común E=0,12m (Inc. Pañete imp.) (ml)	80
Ilustración 33. Comparación de Precios para Muro Tolete Común E=0.12m (m2)	81
Ilustración 34. Comparación de Precios para Muro Tolete Común E=0.25m (m2)	81
Ilustración 35. Comparación de Precios para Muro Prensado Santa Fe E=0,12m (m2)	82
Ilustración 36. Comparación de Precios para Muro en Bloque No 4 E=0,10m (m2)	83
Ilustración 37. Comparación de Precios para Muro en Bloque No 5 E=0,12m (m2)	83
Ilustración 38. Comparación de Precios para Dintel en Concreto de 15x20cm (Inc. refuerzo) 2500PSI (ml)	84
Ilustración 39. Comparación de Precios para Alfajía en concreto E=0,15m (Inc. refuerzo) 2500PSI (ml)	85
Ilustración 40. Comparación de Precios para Alfajía en Ladrillo Prensado Maguncia (ml)	85
Ilustración 41. Comparación de Precios para Lavada de Fachada (m2)	86

RESUMEN

En la actualidad, al realizar obras de construcción como edificaciones, es totalmente indispensable realizar un presupuesto de las diferentes actividades y materiales de construcción. Para realizar estos presupuestos, nuestro gremio cuenta con listas de precios suministrados por diferentes entidades del estado, pero estos valores guía, muchas veces no coinciden con los reales del mercado debido a diferentes problemas como a que están desactualizados y que no se hace el estudio a profundidad para saber el incremento real a través del tiempo.

Este trabajo de grado está enfocado a encontrar los valores más ajustados al mercado actual para las actividades y los materiales de los capítulos de estructuras en concreto y mampostería, lo cual se considera como la estructura para las edificaciones, logrando obtener valores más acercados a la realidad del mercado actual y también puede servir como una guía para el gremio de la construcción en nuestro departamento.

PALABRAS CLAVE: Precios unitarios, estructura, edificaciones, análisis de precios unitarios, índice de precios al consumidor, materiales de construcción, actividades de construcción.

ABSTRACT

At present, when construct buildings, it is absolutely essential to make a budget, which contains all the market prices of different activities and construction materials. In order to do these budgets, our guild counts price lists supplied by different entities of the government, but these guide values are far from the real ones of the market due to different problems as they are outdated and that the study is not done in depth to know the increment real over time.

This degree work is focused to finding the most adjusted values to the current market for the activities and materials of the chapters of concrete structures and masonry, which is considered as the structure for the buildings, obtaining values closer to the reality of the current market and can also serve as a guide for the construction guild in our department.

KEY WORDS: Unit prices, structure, buildings, unit price analysis, consumer price index, building materials, construction activities.

INTRODUCCION

Para toda obra de construcción, se hace indispensable la utilización de diferentes materiales, suministros y la mano de obra, lo cual es absolutamente necesario para el correcto desarrollo y llevar a buen término los diseños representados en los planos de los proyectos en general.

En la actualidad existen diferentes entidades que nos brindan a nosotros como constructores y contratistas, diferentes precios guía para todos los materiales y actividades utilizadas en las obras, algunas de estas instituciones son las alcaldías municipales, las gobernaciones departamentales, las corporaciones regionales y demás estatutos nacionales.

Existen varios problemas relacionados a los precios y rendimientos que nos presentan estas entidades, como desactualización de los mismos por los incrementos monetarios y las alzas de las materias primas de cada año y aún más importante el desfase económico que pueden presentar éstas listas con los valores comerciales que realmente tienen los materiales. Esto desemboca en que al utilizar los datos proporcionados por las entidades encargadas de su realización, se incurre comúnmente en presupuestos alejados de la realidad, lo cual afecta la planeación y realización de los proyectos.

Es de saber común y entre el gremio de la construcción, que los precios suministrados por las entidades del estado son en ocasiones menores a su verdadero valor monetario y a veces mayores, por lo que esto a mediano plazo puede crear sobrecostos en nuestras obras, generando endeudamientos y diferentes problemas económicos para los constructores y contratistas.

Éste trabajo de grado está enfocado en hacer una comparación entre los precios suministrados por algunas entidades estatales (las que afectan directamente nuestro departamento), con precios consultados e investigados directamente de los proveedores de los diferentes actividades y materiales seleccionados y comúnmente utilizados para la construcción y montaje de estructura en las edificaciones. Todo esto con el fin de hacer una herramienta de consulta y un aporte en general a todas las personas relacionadas con la construcción y a la ingeniería de nuestro departamento, para que puedan basar sus presupuestos y el costo de sus proyectos en precios comerciales actualizados a la fecha.

Los precios contenidos en este proyecto son hasta la fecha los más actualizados y por ende si hay alguna renovación posterior de éstos, deberá ser tomada en cuenta para un nuevo análisis. Los ítems tenidos en cuenta en este análisis son los más relevantes en cuanto a construcción de estructura en edificaciones se refiere.

1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

A partir de la problemática de diferencias en los precios de la alcaldía y gobernación con los actuales del mercado, así como los rendimientos que dichas entidades proponen para la realización de las diferentes actividades, se suscita la siguiente pregunta de investigación: ¿Concuerdan los precios utilizados para montaje y construcción de estructura de edificaciones suministrados por entidades del estado con los actuales del mercado?

Ésta es la pregunta que se intentará resolver durante el desarrollo de la tesis, lo cual conlleva a la obtención de diferentes gráficos, tanto comparativos entre los suministrados y los consultados, como históricos de Construdata Bogotá y la Gobernación de Boyacá a la cual le corresponde la actualización de dichos precios.

Por otro lado se observa una problemática enfocada a ver de forma más real y por medio de encuesta los rendimientos que las actividades de construcción tienen debido a que los análisis de precios unitarios suministrados por los entes gubernamentales muchas veces dan un rendimiento mayor al real.

2. JUSTIFICACION

Este trabajo de grado se hace con el fin de realizar una comparación de precios entre los suministrados por las entidades encargadas de su realización y actualización, y los consultados e investigados por fuente personal, obteniendo resultados de variaciones económicas para los diferentes materiales y actividades de construcción.

La intención de este proyecto es brindar una herramienta de consulta a todas las personas relacionadas con el sector de la construcción, constructores y contratistas, en la que puedan verificar los precios actualizados y reales de los materiales necesarios para la construcción y así poder basar sus presupuestos, análisis de precios unitarios y planeación de todo tipo de proyecto en la economía actual del mercado de los materiales de la construcción de estructura para edificaciones.

Los precios contenidos en este trabajo están actualizados hasta la fecha, es importante tener en cuenta que después de la entrega de este proyecto, es posible que se realicen actualizaciones por parte de las entidades estatales a los precios suministrados, aun así, los precios a tener en cuenta son los investigados, consultados y comprobados directamente con los distribuidores de los materiales y actividades en estudio sin ningún tipo de descuento u oferta.

Se realizará un exhaustivo trabajo de consulta para obtener los datos de precios más correctos y acercados a la realidad económica de la región y así lograr obtener una comparación, concluir puntualmente y cumplir los objetivos formulados.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una comparación de los precios de materiales y rendimientos de construcción y montaje de estructura para edificaciones, entre los actuales suministrados por las entidades del estado para el departamento de Boyacá y los consultados e investigados directamente de los distribuidores.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el análisis comparativo de los precios históricos de los materiales y actividades seleccionadas para la construcción de estructura de edificaciones de la gobernación de Boyacá y Construdata.
- Verificar en el mercado el precio unitario de cada ítem seleccionado, obteniendo un valor monetario actualizado y compararlo con los suministrados actualmente por la alcaldía de Tunja y la gobernación de Boyacá.
- Crear un formato de análisis de precios unitarios el cual explique los valores obtenidos que actualmente existen en el mercado de nuestra región, observando las diferencias con los precios suministrados.

4. ANTECEDENTES

Según la investigación realizada y contenida en este trabajo, actualmente en nuestro país no existen análisis comparativos de precios unitarios de actividades y materiales de construcción, distinguidos para cada región o departamento, en general se utilizan los precios establecidos por las entidades estatales como alcaldías y gobernaciones, aunque éstos estén en ocasiones alejados de la realidad comercial y monetaria.

Por el contrario, si existen herramientas que facilitan conocer precios más actualizados, enfocados en regiones específicas de nuestro país como la revista Construdata la cual ofrece una gran variedad de ediciones que nos guían sobre procesos constructivos y valor de materiales y herramientas en este caso la ciudad de Bogotá es la más cercana a nuestro departamento. Otra herramienta importante es la información suministrada por las entidades gubernamentales, los proveedores, los distribuidores y demás empresas del gremio de la construcción, pero ésta información requiere de un análisis más acertado, generando una herramienta que proporcione valores más reales en cuanto a precios se refiere para la construcción de estructura de edificaciones.

En el año 2010 se realizó un trabajo de grado en la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), sobre un análisis comparativo de precios para acabados en el sector residencial a nivel internacional por parte del estudiante Carlos German Fonseca Siabatto¹, en el cual se hicieron unas cortas comparaciones entre precios de acabados a nivel de residencias entre las ciudades de Bogotá (Colombia) y Filadelfia (USA), a través de diferentes factores tenidos en cuenta para la comparación en igualdad de condiciones se logró concluir que la ciudad colombiana es más económica en cuanto a costos de materiales, mano de obra e impuestos de los acabados analizados en ese documento. Esta información, es de utilidad para el presente trabajo de grado, puesto a que se plantea un antecedente de comparación de precios de una región específica de nuestro país con el ámbito internacional y se logran observar algunas variaciones de los precios actuales comparados con los utilizados en dicho año para ese documento, de los acabados residenciales en la ciudad de Bogotá.

En el año 2005 se realizó un trabajo de grado en la Universidad Industrial de Santander (UIS), acerca de la comparación de costos de estructura entre los sistemas túnel y tradicional en zonas de alto riesgo sísmico para la ciudad de Bucaramanga, por parte de los estudiantes Luis Enrique Aguas Triana y Jose Pablo Pedraza Serrano², en el cual se hizo una comparación de costos y precios entre los materiales utilizados para la construcción de estructuras de edificaciones para dos sistemas estructurales diferentes; sistema de muros de carga(Túnel) y sistema

¹ (Carlos German Fonseca Siabatto, 2010)

² (Luis Enrique Aguas Triana, Jose Pablo Pedraza Serrano, 2005)

de pórticos(tradicional), analizando algunos ítems de los capítulos preliminares, cimientos, desagües sanitarios, muros, pañetes y estructura(concreto y refuerzo), en donde se llegó a la conclusión de que el sistema de pórticos es un 24,4% más costoso que el sistema de muros de carga en concreto hidráulico, teniendo en cuenta que los ítems específicos analizados en el trabajo y los costos de los materiales son de dicha ciudad y en dicho año. Aunque en dicho documento, se comparan dos sistemas constructivos diferentes en cuanto a costos se refiere y éste trabajo de grado va enfocada a comparar los precios de los mismos materiales y actividades obtenidos de diferentes fuentes, esta información es de utilidad en cuanto a procedimientos, por otro lado esta investigación es de gran utilidad para el presente trabajo puesto que se pueden observar grandes incrementos en los valores monetarios de los materiales de ese entonces comparados con los de la actualidad y también se pueden observar variaciones en los precios de algunos ítems por la región en la que son distribuidos y utilizados en este caso Bucaramanga.

Se han realizado diferentes trabajos de grado de análisis de precios unitarios para obras específicas de diferentes ciudades en algunas universidades del país, pero ninguna con enfoque a la comparación de precios entre los entregados por las entidades gubernamentales y los consultados e investigados de los contratistas y distribuidores, que es la labor a realizar en el presente trabajo de grado.

Se tomarán en cuenta las entregas de las versiones anteriores de listas de precios suministradas por los entes gubernamentales, los cuales se analizarán para observar como los precios han cambiado a través del tiempo, por lo que estos documentos son un antecedente importante que dará una evaluación y desarrollo económico de los ítems o materiales utilizados para la construcción y montaje de estructura en edificaciones.

5. MARCO TEORICO

5.1 ESTRUCTURAS

- Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2).
- Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2).
- Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2).
- Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI) (m2).
- Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)
- Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3).
- Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3).
- Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3).
- Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3).
- Placa entrepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2).
- Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2).
- Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg).
- Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3).
- Muro de contención H=2m (m3).
- Losa prefabricada H=10cm (m2).
- Acero estructural A-36 (Kg).
- Formaleta camilla/mes (m2).
- Icopor junta construcción E=4-5cm (ml).
- Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3).

5.2 MAMPOSTERIA

- Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2).
- Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2).
- Muro en superboard 8mm (m2).
- Sobre cimientto tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml).
- Muro tolete común E=0.12m (m2).
- Muro tolete común E=0.25m (m2).
- Muro prensado santa fe E=0.12m (m2).
- Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)
- Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)
- Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml).
- Alfajía en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml).
- Alfajía ladrillo prensado Maguncia (ml).
- Lavada de fachada (m2).

De acuerdo al rastreo documental realizado, se describen conceptualmente los capítulos de construcción de edificaciones tenidos en cuenta anteriormente, de los cuales derivan las actividades más relevantes en la construcción de estructura para edificaciones.

Teniendo en cuenta que para la construcción de estructura y mampostería en cualquier edificación es primordial la anterior realización de los desagües y las cimentaciones necesarias y diseñadas para soportar las cargas tanto de la estructura como exteriores, se hace necesaria su conceptualización, éstas “se define como el elemento intermedio que permite transmitir las cargas que soporta una estructura al suelo subyacente, de modo que no rebase la capacidad portante del suelo, y que las deformaciones producidas en éste sean admisibles para la estructura”,³y los desagües que son todo tipo de materiales y estructuras utilizadas para drenaje, conducción y evacuación de aguas tanto dentro de edificación como a su alrededor.

En primera instancia, se realiza un análisis conceptual del capítulo de estructuras que corresponde a las actividades con más importancia dentro de los proyectos de construcción de edificaciones, la estructura se define como “el elemento básico de toda construcción cuya función es recibir y transmitir su peso y el de las fuerzas exteriores al terreno, de manera que todos sus elementos estén en equilibrio. La transmisión de dichos esfuerzos se logra mediante la transformación en esfuerzos internos y su distribución a lo largo de las piezas estructurales”.⁴ Por lo cual se considera el esqueleto o soporte de la edificación, en caso de sismo la estructura será la encargada de mantener el inmueble en pie y resistir todos los esfuerzos que puedan generarse, por esta razón son diseñadas estrictamente por los profesionales competentes y cumpliendo con la ley establecida en nuestro país la cual es presentada en la Norma sismo resistente del año 2010.

Las estructuras analizadas en este documento son de construcción en concreto de diferentes resistencias, incluye dos tipos de placa fácil de diferentes resistencias del concreto, éstas son definidas como “un sistema de entrepiso auto portante fácil de utilizar, económico y seguro, el cual consta de una serie de perfiles metálicos que conforman el soporte estructural para los demás componentes de la solución, piezas de arcilla llamadas bloquelones que sirven como aligerante y formaleta; el sistema es complementado por la malla de refuerzo y una capa de concreto de recubrimiento de 4 cm de espesor”.⁵

Ésta es una solución de rápida construcción, la cual le brinda al constructor plena confianza, estas placas son comúnmente utilizadas para pequeñas edificaciones como casas de uno y dos pisos debido a que no están diseñadas para soportar los esfuerzos en grandes áreas debido a su inercia, aun así son un recurso comúnmente utilizado en nuestra ciudad y departamento, por lo que fue tenido en cuenta en el análisis de precios unitarios pertinente a este documento.

³ (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica, 2004)

⁴ (Revista ARQHYS.com, 2012)

⁵ (Construyafacil.org, 2016)

También se incluyeron las actividades de construcción de diferentes tipos de placas, macizas, prefabricadas, con Steel Deck y aligeradas con casetón en esterilla de guadua, lona y con bloque de concreto, de diferentes espesores. Éstas se definen conceptualmente como “los elementos rígidos que separan un piso de otro, contruidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales. Las losas de entrepiso se consideran como uno de los elementos más delicados en la construcción de vivienda, ya que una colocación incorrecta del acero de refuerzo puede llevarla al colapso sin necesidad de que sobrevenga un sismo.”⁶

Las losas macizas se caracterizan por tener un ancho constante durante todo su desarrollo, éstas son reforzadas con malla electrosoldada en la parte inferior donde las fibras actúan a tracción y normalmente se utilizan en áreas reducidas debido a su gran peso y volumen, las losas prefabricadas son las que constructivamente no se realizan in situ y deben ser transportadas a su lugar de instalación, estas pueden tener diferentes formas, inercias y tamaños, en este análisis de precios unitarios se tendrá en cuenta una con un espesor de 10 centímetros.

Las placas con Steel Deck se constituyen de una lámina de 2 pulgadas en la parte inferior, la cual se encarga de darle soporte e inercia a la sección y de concreto vaciado encima de la lámina el cual normalmente tiene un espesor de alrededor de 10 centímetros, éste tipo de placa no necesita refuerzo en acero debido a la presencia de la lámina inferior y normalmente es utilizada en grandes áreas como bodegas y almacenes gracias a su facilidad constructiva y gran soporte.

Se analizan en el documento dos tipos de placas aligeradas, la primera con casetón en esterilla de guadua, su proceso constructivo requiere de una camilla o formaleta que servirá de soporte durante el fraguado del concreto, en donde se colocan los casetones según el diseño establecido, los aceros de refuerzo y respectivas mallas electrosoldadas, posteriormente el vaciado del concreto hasta la altura establecida y finalmente el retiro de la formaleta, en ocasiones los casetones se dejan en la placa y en otras se retira. La segunda placa aligerada analizada consiste de un sistema prácticamente igual al anterior, con la diferencia de que en lugar de utilizar casetones, se usan bloques en concreto a los cuales les corresponde dar el aligeramiento de peso deseado a la placa y los cuales quedan incrustados definitivamente en el elemento estructural.

Otro ítem tenido en cuenta para el análisis de precios unitarios es el costo de las columnas de concreto de diferentes alturas las cuales normalmente tiene una forma rectangular o cuadrada. Éstos elementos cumplen la función de conducir las cargas de la edificación hasta los cimientos, por lo cual se construyen de forma consecutiva y proporcional según los diseños, desde la parte inferior de la estructura hasta la

⁶ (Juan Martinez, Jessica Gutierrez, 2011)

parte superior; su altura, es la correspondiente a la altura del piso entre placa inferior y superior y son de obligatoria construcción en los sistemas de pórticos.

Por otro lado se analiza el costo de las vigas, el cual es un elemento estructural de vital importancia que cumple diferentes funciones como el amarre de columnas, el soporte de las placas de entrepiso, las cubiertas y en general de las cargas puntuales y distribuidas aplicadas en cada nivel de la edificación.

En cuanto al acero de refuerzo y la malla electrosoldada son los encargados de darle fluencia y resistencia a la tensión a las estructuras en concreto tanto cimientos como sobrecimientos, para así lograr un material altamente resistente a todo tipo de esfuerzos, el acero seleccionado para el análisis de precios es el correspondiente al A-36, el cual es necesario y comúnmente utilizado para la estructura de las edificaciones.

Fueron tenidos en cuenta algunos otros elementos que hacen parte de la estructura en edificaciones, como la viga canal la cual cumple el papel de desagüe principal del techo o cubierta de la edificación, conduciendo las aguas hacia un punto específico, las escaleras en concreto las cuales realizan la función de comunicar dos plantas de la edificación que están a diferentes alturas, los tanques elevados con capacidad de almacenar el agua potable de reserva para uso de la edificación, los muros de contención normalmente utilizados en sótanos para el soporte horizontal de tierras, el acero de refuerzo usado comúnmente en estructuras de concreto para aumentar la fluencia de los elementos y algunas otras actividades complementarias de uso común en las obras, como el costo del Icopor para las juntas de construcción, utilizado en los cambios de materiales constructivos o entre una columna y un muro en un sistema de pórticos y la formaleta utilizada como molde en el momento del fraguado del concreto.

En segunda instancia, en el documento se analizó el capítulo de mampostería, ésta puede ser estructural o no estructural dependiendo su disposición y objetivo dentro de la edificación, se define como “el elemento estructural resultante de la unión de piezas formadas por distintos materiales, naturales o artificiales, con un mortero que contribuye a la ligazón entre éstas y que influye en las características del elemento estructural que se forma.”⁷

Se analizaron los costos de muros con diferentes especificaciones de materiales y utilización dentro de las edificaciones. El muro en ladrillo estructural normalmente utilizado en construcciones con sistema de muros de carga en mampostería estructural, que incluye agujeros circulares o cuadrados por donde se introduce el acero de refuerzo y concreto de baja densidad según los diseños, los muros en tolete común son comúnmente utilizados para divisiones no estructurales, o en dado caso para muros en mampostería confinada, estos no poseen agujeros y están

⁷ (Web UNAM Facultad de ingeniería)

unidos por mortero de pega y los muros en bloques de diferentes tamaños los cuales brindan ventajas en cuanto a aligeramiento y menor peso aplicado a las vigas, viguetas y losa de la planta de la edificación.

Por otro lado encontramos los muros en drywall y superboard, materiales constituidos por yesos y fibrocemento, que también fueron analizados en cuanto a costos se refiere, los cuales se utilizan en interiores, tienen poco peso y son capaces de resistir cargas limitadas, normalmente se usan para división de espacios o cubículos y constan de láminas del material anteriormente descrito y una estructura de soporte en aluminio.

También se tuvo en cuenta algunas actividades complementarias del capítulo de mampostería que son de frecuente utilización en las edificaciones como los sobre cimientos en tolete común, normalmente utilizados en terrenos con pendientes inclinadas que actúan como aislante estructural entre los cimientos y los muros de la edificación.

Los dinteles que se construyen horizontalmente apoyados en la parte superior de los muros y permiten generar el espacio necesario para el ensamble de puertas y ventanas, las alfajías tanto en concreto como en ladrillo, las cuales tienen la función de desviar el agua de las precipitaciones y aislarlas de los muros para evitar posteriores patologías.

Finalmente hace parte de este capítulo, el lavado de la fachada en mampostería, el cual se realiza con diferentes químicos o ácidos y le da un mejor acabado y protección a los muros si éstos van a estar expuestos a las inclemencias del clima. “No existe un procedimiento universal para estas fachadas. El procedimiento óptimo depende principalmente del tipo de ladrillo, siendo también importantes las condiciones específicas del muro en cuanto a la humedad, días de levantado, días de colocados los enchapes o pañetes (revoques, repellos) en las caras interiores y días de vaciados los grouts de las dovelas en la mampostería estructural.”⁸

⁸ (Laura Perez de Mejia Revista Terracota, 2001)

6. MARCO METODOLOGICO

La metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto, consta de varios pasos, actividades y análisis que son descritos a continuación y se desarrollan coherentemente a medida del avance del proyecto.

En primera instancia, se realiza una selección de los ítems más relevantes, importantes y mayormente utilizados en la construcción de estructura para edificaciones, estos ítems son una compilación de la lista oficial de precios unitarios fijos para contratistas proporcionada por la secretaria de infraestructura de la Alcaldía Mayor de Tunja el 20 de marzo del año 2014 (Actualmente utilizada) y la lista de precios unitarios de la Gobernación de Boyacá del año 2013 (Actualmente utilizada).

Para estructura se seleccionaron los siguientes ítems:

- Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2).
- Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2).
- Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2).
- Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI) (m2).
- Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)
- Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3).
- Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3).
- Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3).
- Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3).
- Placa entrepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2).
- Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2).
- Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg).
- Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3).
- Muro de contención H=2m (m3).
- Losa prefabricada H=10cm (m2).
- Acero estructural A-36 (Kg).
- Formaleta camilla/mes (m2).
- Icopor junta construcción E=4-5cm (ml).
- Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3).

Para mampostería se seleccionaron los siguientes ítems:

- Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2).
- Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2).
- Muro en superbord 8mm (m2).
- Sobre cimientito tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml).
- Muro tolete común E=0.12m (m2).
- Muro tolete común E=0.25m (m2).
- Muro prensado santa fe E=0.12m (m2).
- Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)
- Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)
- Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml).
- Alfajía en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml).
- Alfajía ladrillo prensado Maguncia (ml).
- Lavada de fachada (m2).

Una vez seleccionados los ítems a trabajar, expuestos y explicados en el marco teórico, se procedió en primera instancia a la gestión y obtención para conseguir los precios históricos suministrados por la gobernación de Boyacá, que es el indicador más importante para nuestra región en cuanto a precios se refiere, así como de la revista Construdata la cual proporciona valores para la ciudad de Bogotá que maneja valores acercados al departamento de Boyacá. Se obtuvo de las listas de la gobernación de Boyacá datos de los años 1998, 2002, 2003, 2006, 2008, 2010, 2013 y los actualmente utilizados del año 2016, ver tabla 1.

Seguido a esto se realizó una consulta del incremento de los precios por la inflación histórica en el DANE y se comparó con la inflación histórica del IPC utilizada por la gobernación de Boyacá.

Por otra parte se obtuvo los precios históricos de los mismos años nombrados anteriormente, de la mayoría de los ítems seleccionados, en la revista Construdata; dicha revista se encarga de hacer estas listas detalladamente para la ciudad de Bogotá, Cali, Medellín y barranquilla y da un valor comercial de cada actividad para dichas ciudades, por lo anterior se tomó como referencia debido a que la capital del país es cercana a nuestro departamento, ver tabla 2.

Posteriormente se procedió a investigar los precios actuales de actividades y materiales de diferentes fuentes que prestan dichos servicios, también se realizó una encuesta para verificar los rendimientos soportada en la experiencia en obra de diferentes ingenieros y la propia, comparando estos rendimientos con los suministrados por la alcaldía de Tunja.

Se procedió a realizar los análisis de precios unitarios verificando los valores actuales que el mercado le brinda al constructor tanto en actividades y materiales como en rendimientos.

Finalmente se realizó un análisis grafico comparativo entre los precios actuales de la gobernación de Boyacá, la alcaldía de Tunja, la revista Construdata Bogotá y los precios investigados, tanto para el capítulo de estructura como para el capítulo de mampostería, lo cual da una clara referencia de las diferencias que estos precios pueden tener.

7. ANALISIS Y RESULTADOS

7.1 PRECIOS HISTORICOS DE LA GOBERNACION DE BOYACA

A continuación se presenta la tabla de comparación histórica de los precios de la gobernación de Boyacá para los años 1998, 2002, 2003, 2006, 2008, 2010, 2013 y la actual del año 2016, ver tabla 1.

7.2 PRECIOS HISTORICOS DE LA REVISTA CONSTRUDATA BOGOTA

Por otro lado se presenta la tabla de comparación histórica de los precios de la Revista Construdata para la ciudad de Bogotá para los años 2002, 2003, 2006, 2008, 2010, 2013 y la actual del año 2016, ver tabla 2.

Tabla 1. Precios Históricos Gobernación de Boyacá

AÑO	GOBERNACION DE BOYACA							
	1998	2002	2003	2006	2008	2010	2013	2016
ESTRUCTURAS								
Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2)							141009,00	177800,00
Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)							142157,00	179749,00
Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)							71150,00	84576,00
Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI) (m2)							131460,00	169664,00
Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)	41648,00	79985,00	110537,00	134397,00	157333,00	155583,00	185099,00	216318,00
Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3)	279760,00	417589,00	470591,00	519890,00	560173,00	587949,00	763695,00	997821,00
Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3)	255125,00	399840,00	437309,00	478650,00	574609,00	592691,00	761376,00	952455,00
Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3)	273060,00	423738,00	467897,00	511000,00	599378,00	620037,00	797498,00	993178,00
Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3)	279956,00	418872,00	472294,00	520399,00	556418,00	579217,00	698342,00	898323,00
Placa entrepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2)	44755,00	83879,00	117263,00	146350,00	164798,00	160698,00	177140,00	286684,00
Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2)	31823,00	72595,00	95201,00	112982,00	116858,00	118217,00	130939,00	228139,00
Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg)	1146,00	1248,00	1438,00	2268,00	2283,00	3010,00	3320,00	3864,00
Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3)	300955,00	454130,00	528088,00	580374,00	621392,00	642364,00	774503,00	1043082,00
Muro de contención H=2m (m3)	252420,00	400834,00	455244,00	504230,00	547438,00	557773,00	655759,00	671875,00
Losa prefabricada H=10cm (m2)								
Acero estructural A-36 (Kg)								
Formaleta camilla/mes (m2)								
Icopor junta construcción E=4-5cm (ml)								
Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3)								
MAMPOSTERIA								
Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2)							69100,00	84775,00
Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2)							40023,00	57156,00
Muro en superboard 8mm (m2)							62395,00	
Sobre cimientto tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml)	13390,00	18300,00	21377,00	23025,00	29605,00	26737,00	36982,00	45961,00
Muro tolete común E=0.12m (m2)	15488,00	17286,00	21358,00	25897,00	34120,00	28680,00	35340,00	42489,00
Muro tolete común E=0.25m (m2)	28331,00	33148,00	40629,00	50390,00	66227,00	55118,00	68393,00	81785,00
Muro prensado santa fe E=0.12m (m2)	33329,00	43214,00	45469,00	47564,00	56731,00	67226,00	66826,00	78058,00
Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)	11886,00	14075,00	16351,00	20026,00	21324,00	21485,00	25741,00	32126,00
Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)	12486,00	14075,00	16351,00	20791,00	21988,00	21910,00	25741,00	32046,00
Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	15081,00	18089,00	24529,00	28492,00	28929,00	26983,00	32713,00	39746,00
Alfajía en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	9535,00	12537,00	15545,00	16994,00	17529,00	17322,00	21878,00	27614,00
Alfajía ladrillo prensado Maguncia (ml)	13953,00	19484,00	22201,00	23487,00	26658,00	28203,00	24317,00	29812,00
Lavada de fachada (m2)	1910,60	1402,70	1859,50	1892,20	1908,30	2086,30	2544,00	2750,00

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

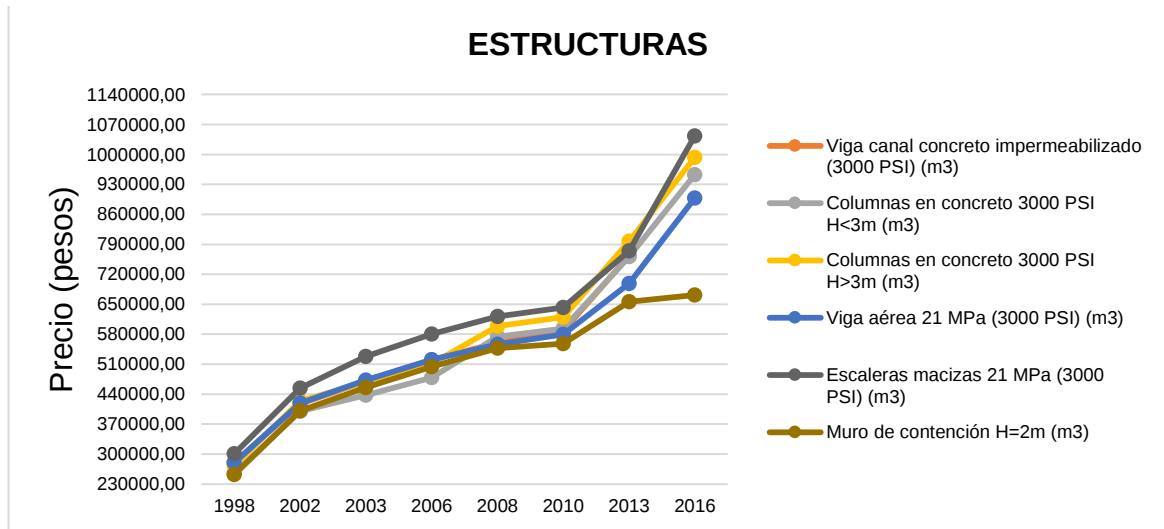
Tabla 4. Precios Históricos Construdata Bogotá

AÑO	CONSTRUDATA BOGOTA						
	2002	2003	2006	2008	2010	2013	2016
ESTRUCTURAS							
Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2)							
Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)							
Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)							119323,00
Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI) (m2)							115121,00
Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)	60573,00	63655,00	96810,00	101929,00	100800,00	123471,00	136327,00
Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3)							
Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3)	498523,00	530055,00	515282,00	538753,00	606778,00	803032,00	629323,00
Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3)	498523,00	530055,00	515282,00	538753,00	606778,00	803032,00	629323,00
Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3)	472548,00	502689,00					
Placa entepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2)	65092,00	68255,00					
Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2)	53458,00	56799,00	55217,00	56951,00	55642,00	66395,00	106950,00
Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg)	1353,00	1391,00	2013,00	2115,00	1964,00	1905,00	3162,00
Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3)	596092,00	616669,00	688687,00	732296,00	679827,00	946762,00	880928,00
Muro de contención H=2m (m3)	438812,00	466714,00	461644,00	488144,00	481375,00	579565,00	592777,00
Losa prefabricada H=10cm (m2)							94822,00
Acero estructural A-36 (Kg)	1386,21	1403,41	2851,08	2910,41	2339,94	2465,11	4551,00
Formaleta camilla/mes (m2)							
Icopor junta construcción E=4-5cm (ml)							
Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3)	539827,00	573820,00	559278,00	599729,00	565711,00	787167,00	748082,00
MAMPOSTERIA							
Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2)	34442,00	36403,00	49665,00	57713,00	55367,00	63168,00	98546,00
Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2)	61713,00	63024,00					
Muro en superboard 8mm (m2)							47108,00
Sobre cimientto tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml)	13210,00	16623,00	19641,00	25050,00	27358,00	35109,00	32779,00
Muro tolete común E=0.12m (m2)	33792,00	34270,00	28944,00	30581,00	32722,00	35109,00	
Muro tolete común E=0.25m (m2)	57136,00	58008,00	53901,00	63441,00	78389,00	71881,00	
Muro prensado santa fe E=0.12m (m2)	34411,00	38625,00	48789,00	51492,00	52262,00	63276,00	69319,00
Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)	20373,00	21813,00	31470,00	37749,00	33635,00	40202,00	36341,00
Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)	17609,00	19986,00	23423,00	26346,00	21396,00	30609,00	39971,00
Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	19815,00	20926,00	26999,00	29219,00	27894,00	33216,00	35699,00
Alfaja en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	13370,00	14176,00	17214,00	19397,00	19140,00	23585,00	24080,00
Alfaja ladrillo prensado Maguncia (ml)	13460,00	14780,00	18201,00	21382,00	21146,00	25181,00	26829,00
Lavada de fachada (m2)							

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

7.3 ANALISIS DEL AUMENTO HISTORICO DE LOS PRECIOS DE LA GOBERNACION DE BOYACA

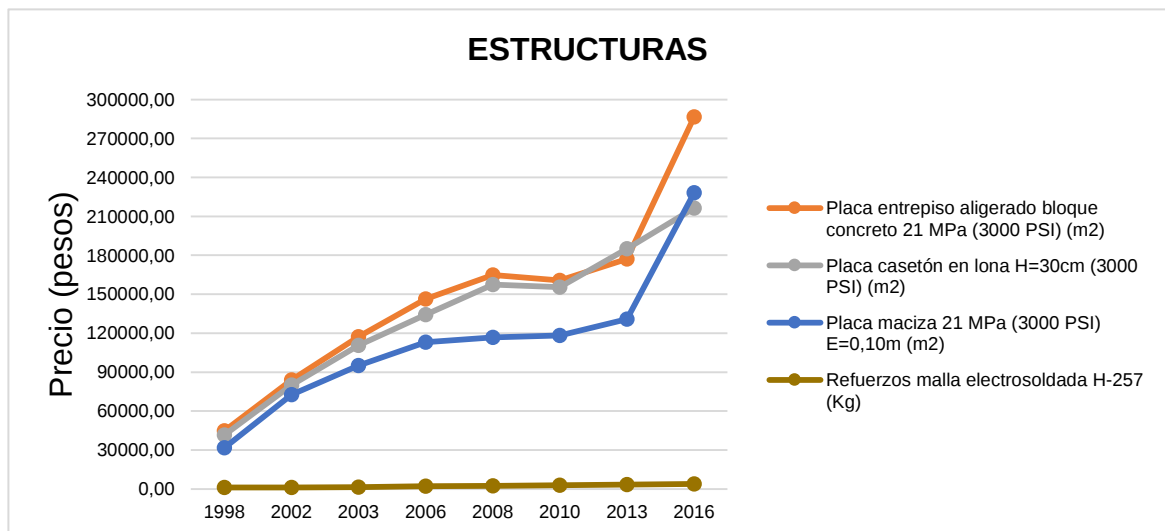
Ilustración 28. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Estructuras



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En la anterior imagen se observa un incremento progresivo y equilibrado de los precios pertenecientes a estructuras en concreto, en un rango de entre 250 mil pesos hasta 1'070.000 pesos entre los años 1998 y 2016.

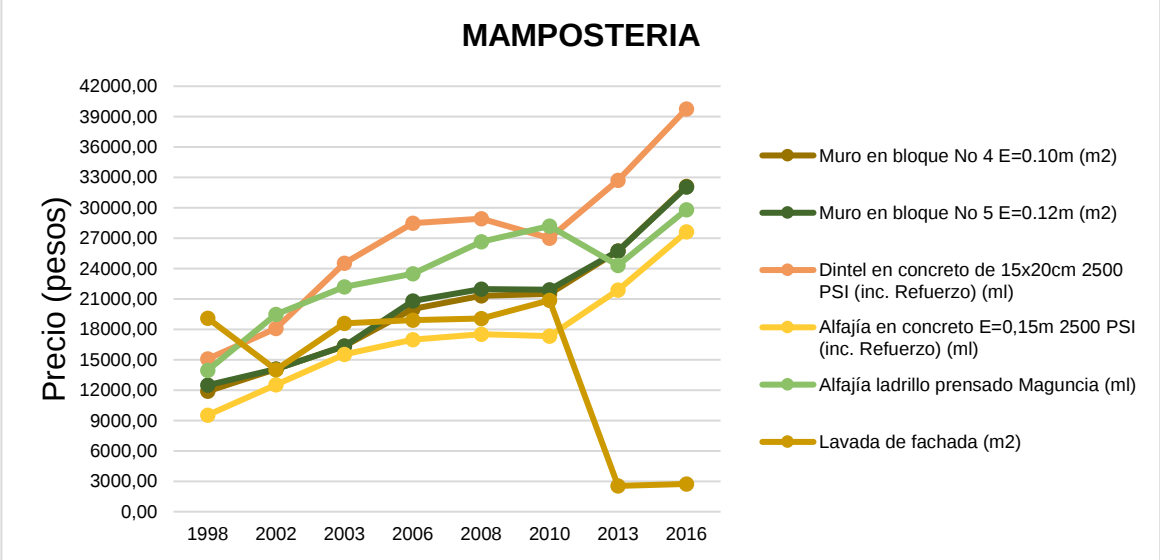
Ilustración 2. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Estructuras



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En cuanto a las placas medidas por metro cuadrado, se observa un incremento progresivo de los precios pertenecientes a estructuras en concreto, en un rango de entre 20 mil pesos hasta 300 mil pesos entre los años 1998 y 2016.

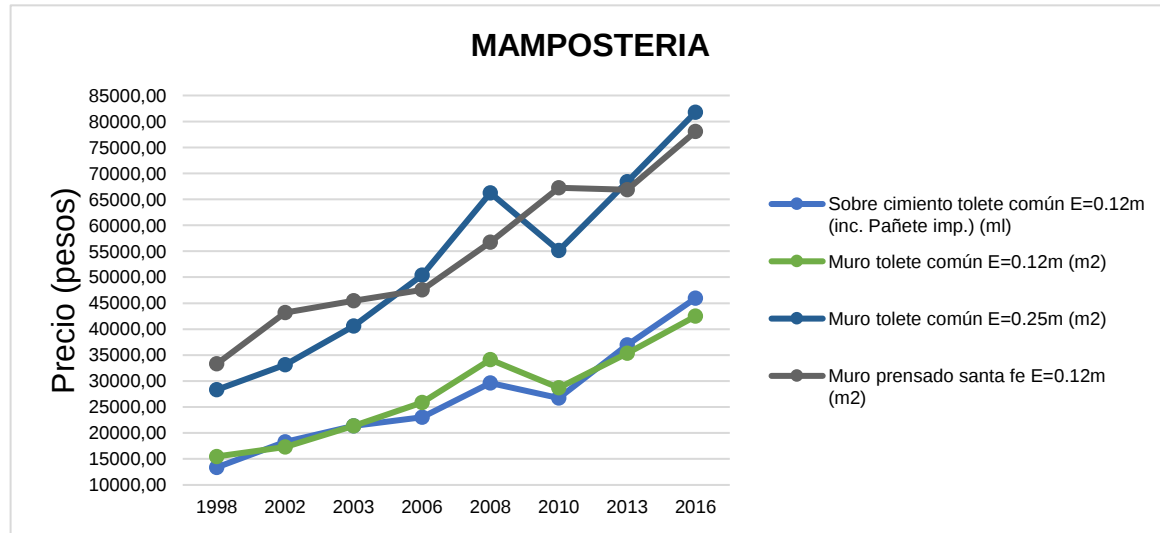
Ilustración 3. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Mampostería



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En cuanto a los muros, se observa un incremento progresivo de los precios pertenecientes a estructuras en mampostería, en un rango de entre 9 mil pesos hasta 40 mil pesos entre los años 1998 y 2016, exceptuando un dato anormal proporcionado, perteneciente a la lavada de fachada, por mala digitación.

Ilustración 4. Incremento Precios Históricos Gobernación de Boyacá Mampostería



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En la última imagen, se observa el crecimiento de los precios, de las actividades de mampostería, en éstas se puede observar un crecimiento exponencial y equilibrado, en un rango entre 10mil pesos y 83 mil pesos entre los años 1998 y 2016.

Observando el IPC (índice de precios al consumidor) de Colombia suministrado por el DANE y obtenido de la página del Banco de la Republica, para el capítulo de vivienda (ver anexo 7), se realizan análisis tomando como año base el 2008 y se muestra el crecimiento de la inflación para éstas actividades a través de los años, lo cual nos da una clara idea de cuánto debieron haber aumentado los precios teóricamente.

Tabla 3. IPC Histórico e inflación en Vivienda en Colombia DANE

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR EN COLOMBIA								
AÑO	1998	2002	2003	2006	2008	2010	2013	2016
AÑO BASE 2008	57,20590	73,75950	77,70144	88,89446	100,00000	106,42712	118,74670	135,28915
PORCENTAJE DE INFLACION		16,55360	3,94194	11,19302	11,10554	6,42712	12,31958	16,54245

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Se realizó un análisis del porcentaje de crecimiento de inflación para estas actividades, basado en los precios suministrados por la gobernación de Boyacá, tomando el mismo método de la inflación suministrada por el DANE y se realizó una comparación entre las inflaciones, ver ilustración 5.

Tabla 4. IPC Histórico e inflación en Vivienda calculado Gobernación Boyacá

GOBERNACION DE BOYACA						
1998	2002	2003	2006	2008	2010	2013
%	24,24207	10,45075	9,18476	10,34239	2,58573	22,64051

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En general, los precios de las actividades, para el periodo comprendido entre el año 1998 y 2002 aumentaron un 24,24% según lo calculado, mientras que según el DANE en el mismo periodo aumento un 16,55%, lo cual conlleva a una diferencia de 7,69% por encima de lo presupuestado por el DANE.

Para el periodo comprendido entre el año 2002 y 2003 según lo calculado, los precios aumentaron un 10,45%, mientras que según el DANE en el mismo periodo hubo un aumento del 3,94%, obteniendo una diferencia del 6,51% por encima de lo presupuestado por el DANE.

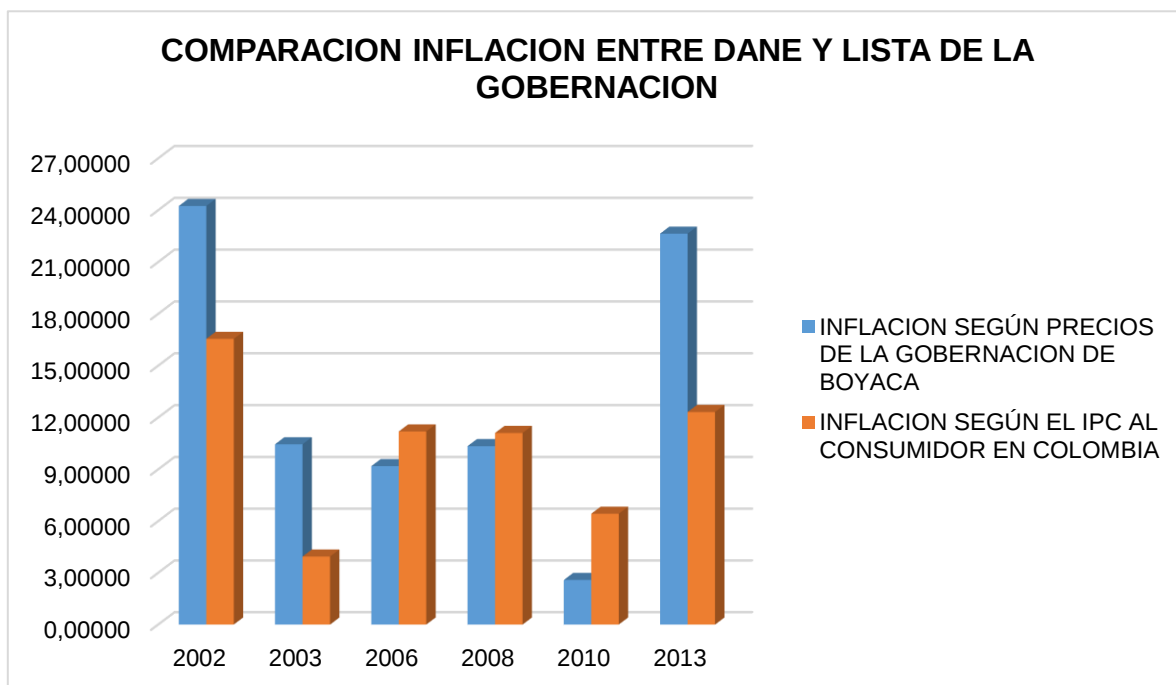
En el periodo comprendido entre el año 2003 y 2006 según los precios la gobernación de Boyacá, hubo un aumento del 9,18%, mientras que según el DANE en el mismo periodo hubo un aumento del 11,19%, obteniendo una diferencia del 2,01% por debajo de lo presupuestado por el DANE.

Para el periodo comprendido entre el año 2006 y 2008 según lo calculado, los precios aumentaron un 10,34%, mientras que según el DANE en el mismo periodo hubo un aumento del 11,10%, resultando una diferencia del 0,76% por debajo de lo presupuestado por el DANE.

En el periodo comprendido entre el año 2008 y 2010 según los precios de la gobernación de Boyacá, hubo un aumento del 2,59%, mientras que según el DANE en el mismo periodo hubo un aumento del 6,43%, obteniendo una diferencia del 3,84% por debajo de lo presupuestado por el DANE.

Finalmente para el periodo comprendido entre el año 2010 y 2013 según lo calculado, los precios aumentaron un 22,64%, mientras que según el DANE en el mismo periodo hubo un aumento del 12,32%, resultando una diferencia del 10,32% por encima de lo presupuestado por el DANE.

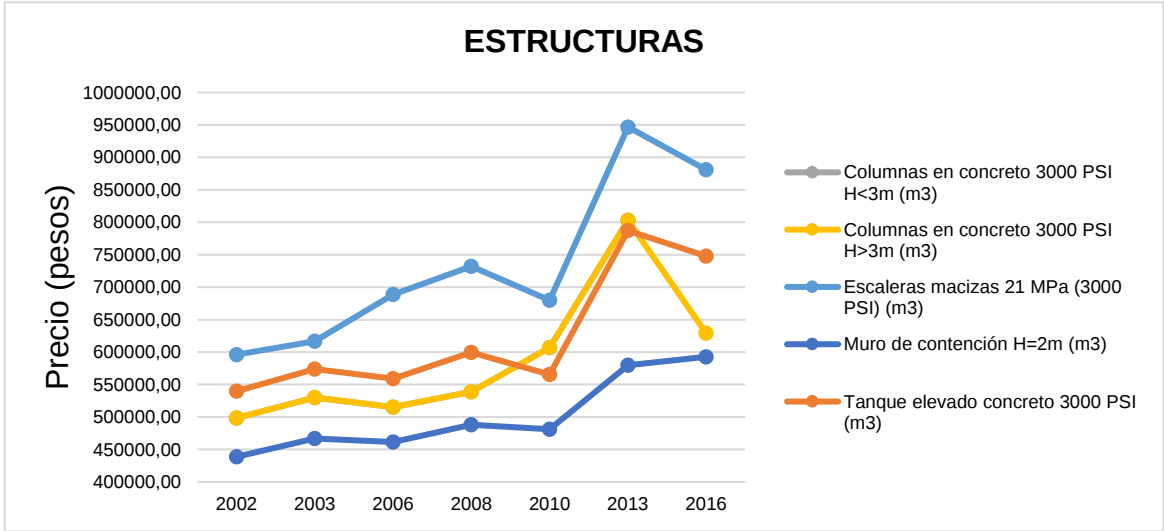
Ilustración 5. Comparación en la Inflación entre el DANE y Gob. Boyacá



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

7.4 ANALISIS DEL AUMENTO HISTORICO DE LOS PRECIOS DE LA REVISTA CONSTRUADATA BOGOTA.

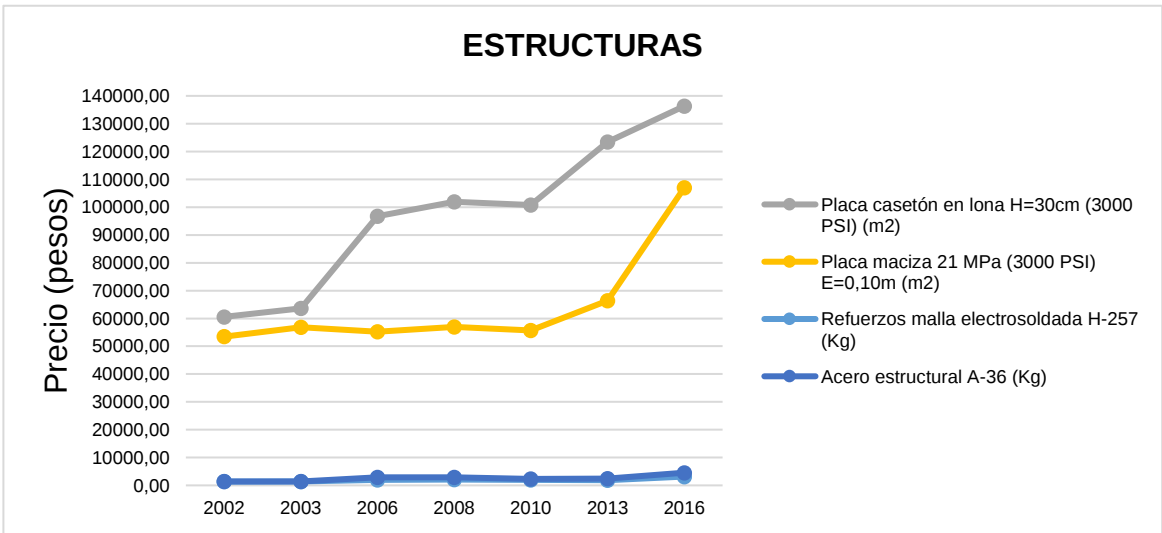
Ilustración 6. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Estructuras



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En la anterior imagen se observa un incremento gradual hasta el 2008 de los precios de estructuras en concreto en la revista Construdata Bogotá, posteriormente hay un decrecimiento para el 2010 y una subida súbita en los precios para el 2013 q vuelve a reestablecerse para el 2016, esto en un rango de entre 400 mil pesos hasta 1 millón pesos entre los años 1998 y 2016.

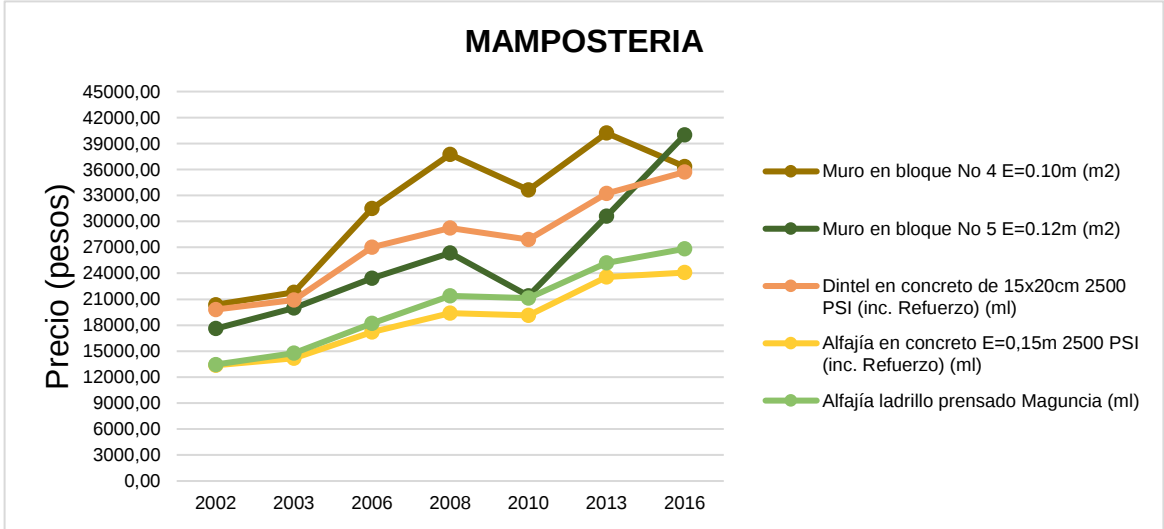
Ilustración 7. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Bogotá Estructuras



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En la anterior imagen se observa un incremento progresivo y equilibrado de los precios pertenecientes a estructuras en concreto en la revista Construdata Bogotá, en un rango de entre 50 mil pesos hasta 150 mil pesos entre los años 1998 y 2016.

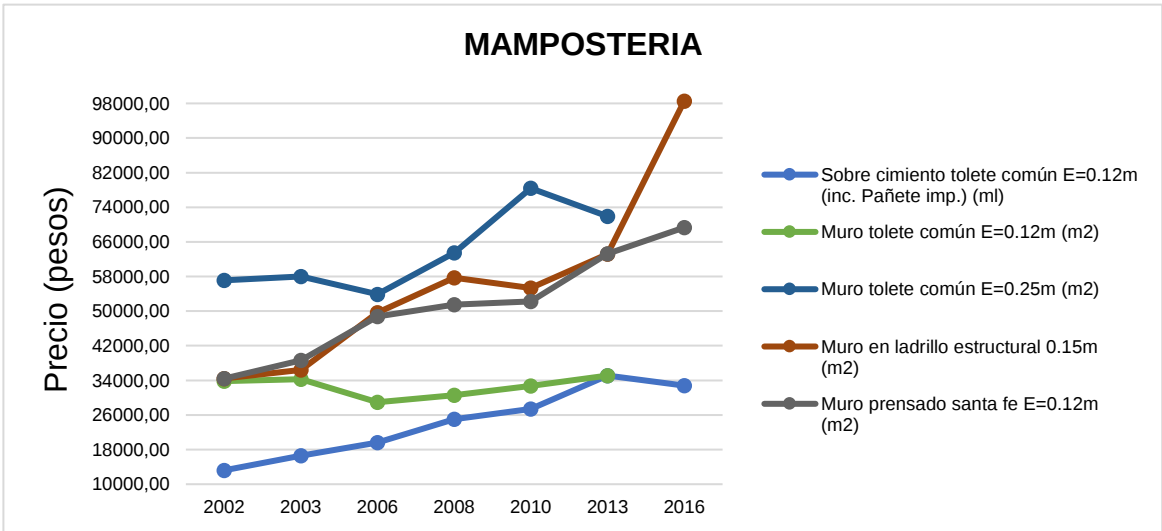
Ilustración 8. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Mampostería



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

En la anterior imagen se observa un incremento progresivo con un decrecimiento en el año 2010 de los precios pertenecientes a mampostería en concreto en la revista Construdata Bogotá, en un rango de entre 12 mil pesos hasta 42 mil pesos entre los años 1998 y 2016.

Ilustración 9. Incremento Precios Históricos Revista Construdata Mampostería



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Como se ve en las ilustraciones, a partir de la obtención de esta información se realizó una comparación analítica del cambio de los precios, desde los históricos hasta la actualidad en donde se obtuvieron algunas conclusiones del aumento y disminución de los precios suministrados, así mismo, de cómo éstos se diferencian de la inflación que proporciona y establece el DANE para todo el país.

7.5 PRECIOS ACTUALES DE ACTIVIDADES Y MATERIALES CONSULTADOS

Una vez realizado el análisis de tendencia histórica de los precios y ver cómo han incrementado a través del tiempo para las actividades de estructura y mampostería tanto para las listas de la Gobernación de Boyacá, como para la revista Construdata, se procede a realizar una verificación en el mercado actual de los precios de los ítems anteriormente seleccionados, por medio de diferentes fuentes como cotizaciones y consultas a contratistas y distribuidores de los productos y labores, generando así una base de datos con dichos precios más acercados a la realidad del mercado actual en nuestro departamento.

Para este procedimiento se hizo necesario la investigación de las actividades de construcción y sus precios, las cuales fueron obtenidas de NJ Constructores (anexo 5), una reconocida empresa contratista de estos servicios, la cual ofrece una variedad de servicios y cobra según la actividad realizada conforme a los precios actuales del mercado, a continuación se muestra el precio de los servicios y actividades de la que dicha empresa presta en Boyacá.

Tabla 5. Precios de Actividades NJ Constructores

NJ CONSTRUCCIONES		
Oficial de obra	Día	\$ 56.000
Ayudante Obra	Día	\$ 44.800
Descargue de Acero	Ton	\$ 8.400
Fundida de Vigas	M3	\$ 134.400
Amarre de Hierro	Kgr	\$ 224
Fundida de columnas	M3	\$ 194.880
Muro Drywall pintado o similar	M2	\$ 38.500
Fundida de placa	M2	\$ 35.840
Fundida de escalera	UN	\$ 380.000
Muro Ladrillo	ML	\$ 15.250
Colocación esterilla o lona	M2	\$ 5.600
Alfajia	MI	\$ 18.000
Muro bloque	M2	\$ 9.408
Muro Ladrillo a la Vista	M2	\$ 28.500

Dintel en Concreto	MI	\$ 28.000
Alistado de Piso y Sobrepiso Viga canal	M2	\$ 10.080
Mortero Piso Afinado	M2	\$ 6.720
Cargue y descargue de materiales y herramienta	Ton	\$ 8.400
Cargue y descargue de equipo de formaleas	UND	6480
Afinado tramo escalera	UND	\$ 270.000
Pañete	M2	\$ 6.800
Retiro casetón	M2	\$ 3.500
Solado de vigas y zapatas	M2	\$ 7.000
Fundida de pantallas y muros	M3	\$ 194.880
Armado de hierro tanque Kilogramo	Kgr	\$ 200
Colocación geo textil o plastico piso tanque	UN	\$ 50.000
Fundida muros tanque	M3	\$ 174.000
Fundida piso tanque	M3	\$ 174.000
Fundida placa tanque	M2	\$ 32.000

Fuente: NJ Constructores, Julio 2016

Una vez obtenidos los precios de las actividades de construcción, se procedió a la obtención de los precios de los materiales en el mercado, ya que las actividades expuestas anteriormente corresponden únicamente a mano de obra, por lo cual los materiales son un costo adicional a la actividad. En la ciudad de Tunja se obtuvo precios de materiales de construcción manejados, de Distribuidores como G y J, SICOB Ltda, Holcim y canteras de Combita y Cucaita. Los precios de otros materiales fueron consultados de almacenes mayoristas en la ciudad de Bogotá como Almacén Canaima, Homcenter, Construcali, CYPE ingenieros S.A. y Constructor Sodimac, esto debido a que para la mayoría de obras de edificaciones en nuestro departamento, son utilizados materiales traídos de la ciudad de Bogotá, puesto a que no son distribuidos directamente en nuestras ciudades, Estos precios se exponen a continuación, para ver la cotización de los mismos dirigirse al (anexo 6) de Cotizaciones.

Tabla 6. Precios de Canteras de Combita y Cucaita

CANTERAS		
Arenas del Moral (lavada)	m3	\$ 44.500
Arenas del Moral (peña)	m3	\$ 23.000
Recebo de Combita	m3	\$ 14.000
Gravilla de Cucaita	m3	\$ 70.000

Fuente: Canteras Combita y Cucaita, Julio 2016

Para la obtención del precio de los concretos de diferentes resistencias utilizado para estructura se tomó el costo del bulto de cemento Holcim de 50kg, para el mortero de pega se utilizó el precio del bulto de cemento Cemex de 50kg, esto debido a que en obra comúnmente se utilizan estas marcas para dichas actividades. Las dosificaciones en las cuales me están basados los precios se muestran a continuación:

Tabla 7. Dosificación de Concretos y Morteros

TABLA DOSIFICACION DE CONCRETOS Y MORTEROS					
DOSIFICACION	PROPORCION	CEM(KG)	AREN(M³)	GRAVILL(M³)	AGUA
3500 PSI	1:2:2	420	0.70	0.70	250
3000 PSI	1:2:3	350	0.56	0.84	180
2500 PSI	1:2:4	300	0.48	0.95	170
2000 PSI	1:2½:4	280	0.55	0.89	170
3500 PSI	1:2	510	0.97		250
3000 PSI	1:3	454	1.09		240
2500 PSI	1:4	364	1.16		220
2000 PSI	1:5	302	1.20		220

Fuente: DAZA, Angel, Mayo 2016

De esta manera se obtuvo el precio de los concretos de diferentes resistencias que se utilizan para la construcción de actividades escogidas de las listas de la Gobernación de Boyacá y la Alcaldía de Tunja, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 8. Precios Concretos y Morteros para Boyacá

HOLCIM - CEMEX		
Concreto 3000PSI	m3	\$ 276.570
Concreto 3500PSI	m3	\$ 311.570
Concreto 2000PSI	m3	\$ 241.055
Concreto 2500PSI	m3	\$ 253.160
Mortero de pega 2000PSI	m3	\$ 190.680
Cemento Holcim Bulto 50Kg	Bulto	\$ 27.550
Cemento Cemex Bulto 50Kg	Bulto	\$ 27.000

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Los precios obtenidos de los diferentes almacenes tanto de Boyacá como de Bogotá se muestran a continuación:

Tabla 9. Precios Materiales Almacén Canaima

CANAIMA				
Malla electrosoldada	m2	\$ 8.443		
Ladrillo estructural	m2	\$ 23.113		
Tolete comun E=0,12m	m2	\$ 20.235	ml	3440
Ladrillo prensado santa fe	m2	\$ 54.600	ml	8400
Bloque N4	m2	\$ 11.366		
Bloque N5	m2	\$ 14.700		
Placa en yeso 1/2"	m2	\$ 5.825		
Canal 60 cal 26x2,44	ml	\$ 1.352		
Paral 59 cal 26x2,44	ml	\$ 1.475		
Cinta malla	ml	\$ 91		
Mastick galon	gal	\$ 9.500		
Tornillos Drywall	und	\$ 16		

Fuente: Almacén Canaima, Julio 2016

Tabla 10. Precios Materiales Almacén Constructor SODIMAC

CONSTRUCTOR SODIMAC				
Perfil entrepisos placa facil	ml	\$ 3.197		

Fuente: Almacén Constructor SODIMAC, Julio 2016

Tabla 11. Precios Materiales CYPE ingenieros S.A.

CYPE Ingenieros S.A.				
Losa prefabricada	m2	\$ 112.692		
Lavado de fachada en ladrillo (inc materiales)	m2	\$ 12.099		

Fuente: CYPE Ingenieros S.A., Julio 2016

Tabla12. Precios Materiales SICOB LTDA

SICOB LTDA		
Formaleta columna/mes	und	\$ 30.000
Formaleta muro/mes	m2	\$ 30.000
Formaleta placa/mes	m2	\$ 4.200
Andamio estructural/mes	und	\$ 20.000
Formaleta caseton-tablero/mes	m2	\$ 14.583

Fuente: SICOB LTDA, Julio 2016

Tabla 13. Precios Materiales Construcali

CONSTRUCALI		
Icopor junta construccion	ml	\$ 5.640

Fuente: Construcali, Julio 2016

Tabla 14. Precios Materiales Homcenter

HOMCENTER		
Super board 8mm	m2	\$ 17.138

Fuente: Homcenter, Julio 2016

Tabla 15. Precios Materiales G y J Tunja

G Y J TUNJA		
Lamina Steel Deck	m2	\$ 39.286
Acero A-36	kg	\$ 2.146
Malla electrosoldada	kg	\$ 2.678
Bloquelon placa facil	m2	\$ 22.200

Fuente: GyJ Tunja, Julio 2016

7.6 ANALISIS DE RENDIMIENTOS

Para este análisis de rendimientos de las actividades de construcción, se utilizó la encuesta, la cual fue aplicada a 4 ingenieros, incluyendo mi concepto, cuyas respuestas se basaron en sus experiencias personales en obra, logrando la obtención de la información sobre cuánto tiempo puede tardar la realización de una actividad, o hablando en concepto de rendimiento, ¿Cuántas unidades de dicha actividad pueden realizar en un día un oficial de obra con su ayudante teniendo los materiales disponibles?

Esta pregunta fue realizada para cada una de las 32 actividades analizadas en este documento, en donde se pudo obtener un rendimiento experimental real de lo vivenciado por dichos ingenieros, ver anexo 8.

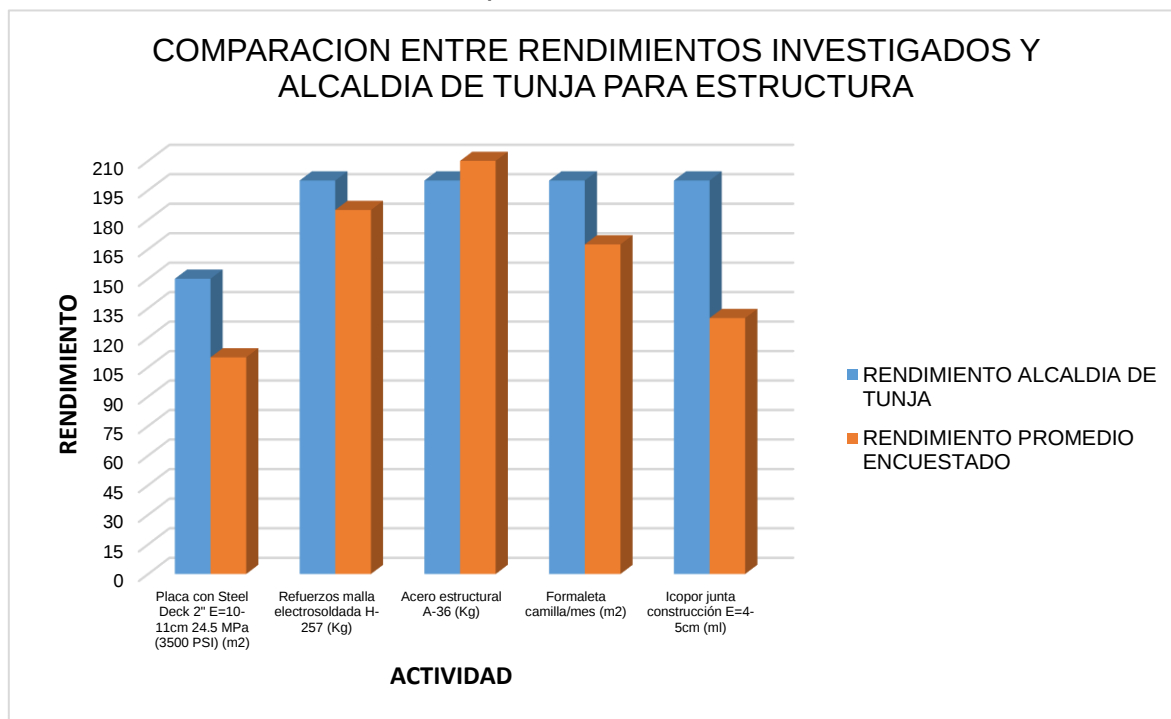
Los resultados obtenidos en dichas encuestas fueron tabulados y comparados con los rendimientos de la alcaldía de Tunja, logrando obtener algunas diferencias plasmadas a continuación:

Tabla 16. Comparación de Rendimientos Investigados y alcaldía de Tunja

	RENDIMIENTO PROMEDIO ENCUESTADO	RENDIMIENTO ALCALDIA DE TUNJA
1. ESTRUCTURAS		
Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2)	2,4	2,5
Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)	2,3	2,5
Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)	110,0	150
Placa casetón estéril de guada H=40cm (3000 PSI) (m2)	8,8	10
Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)	8,8	8
Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3)	1,3	1,5
Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3)	2,4	2
Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3)	1,6	2
Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3)	0,6	0,7
Placa entepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2)	8,8	6
Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2)	10,8	11
Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg)	185,0	200
Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3)	0,7	1
Muro de contención H=2m (m3)	1,9	3
Losa prefabricada H=10cm (m2)		
Acero estructural A-36 (Kg)	220,0	200
Formaleta camilla/mes (m2)	167,5	200
Icopor junta construcción E=4-5cm (ml)	130,0	200
Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3)	0,9	1,5
2. MAMPOSTERIA		
Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2)	13,8	14
Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2)	10,0	10
Muro en superboard 8mm (m2)	6,3	8
Sobre cimienta tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml)	7,8	11
Muro tolete común E=0.12m (m2)	9,5	12
Muro tolete común E=0.25m (m2)	4,8	5
Muro prensado santa fe E=0.12m (m2)	5,8	8
Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)	10,3	10
Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)	10,3	12
Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	3,3	6
Alfajía en concreto E=0.15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	7,0	7
Alfajía ladrillo prensado Maguncia (ml)	11,3	10
Lavada de fachada (m2)	6,3	3,5

Fuente: BUSTOS, Daniel, Febrero 2017

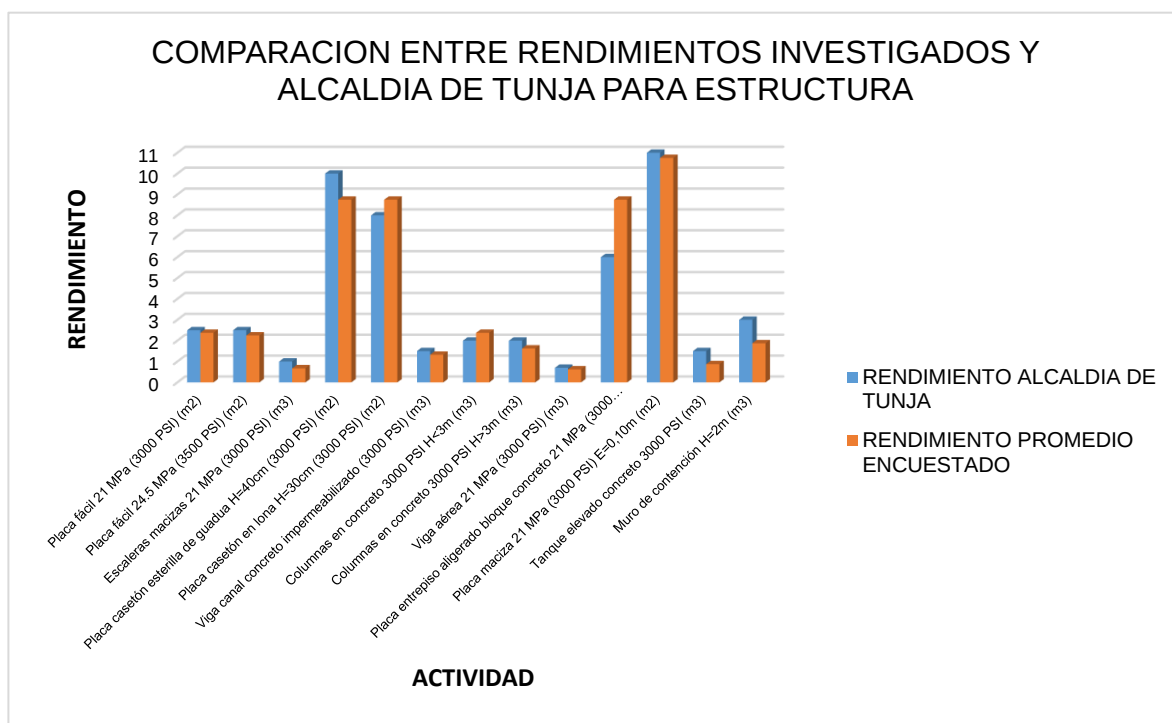
Ilustración 10. Gráfico comparativo de Rendimientos investigados y suministrados para Estructura



Fuente: BUSTOS, Daniel, Febrero 2017

En la anterior imagen se observa una diferencia entre los rendimientos investigados con los suministrados por la alcaldía de Tunja, se analiza que el 80% de estos rendimientos para las actividades de la alcaldía son mayores que los investigados para algunas de las estructuras en concreto, tan solo un 20% de los rendimientos investigados supera a los suministrados por la entidad gubernamental.

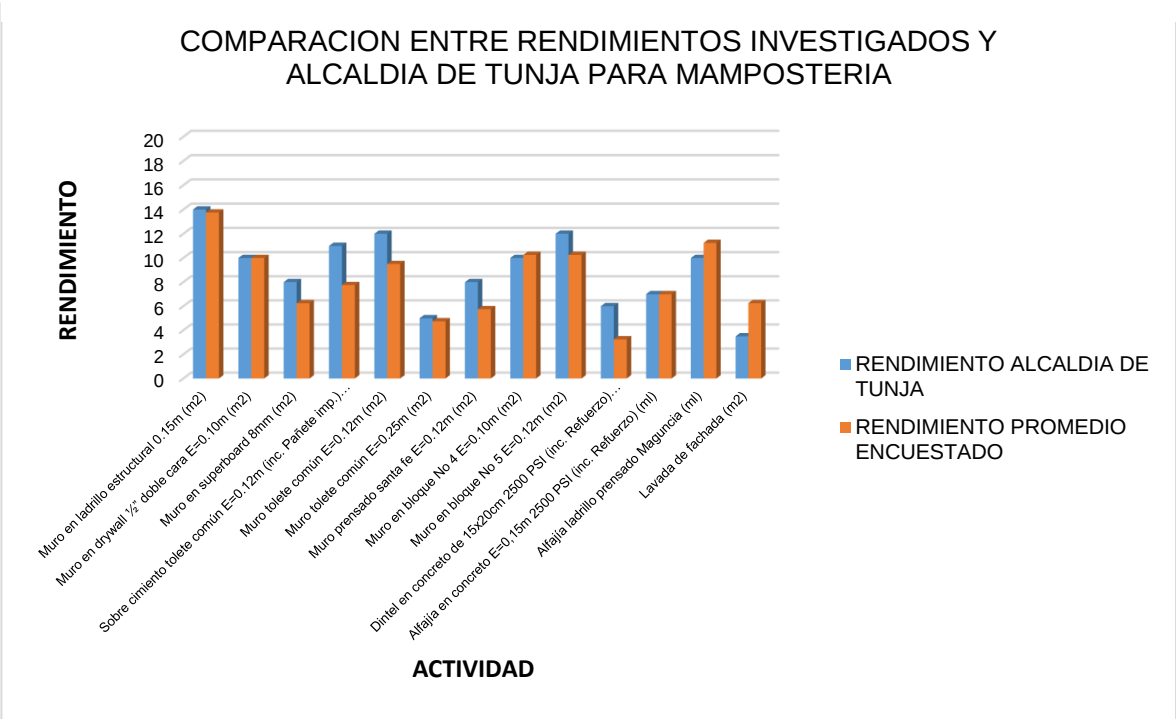
Ilustración 11. Gráfico comparativo de Rendimientos investigados y suministrados para Estructura



Fuente: BUSTOS, Daniel, Febrero 2017

En la anterior imagen se observa una diferencia entre los rendimientos investigados con los suministrados por la alcaldía de Tunja, se analiza que el 77% de estos rendimientos para las actividades de la alcaldía son mayores que los investigados para el resto de las estructuras en concreto, tan solo un 23% de los rendimientos investigados supera a los suministrados por la entidad gubernamental.

Ilustración 12. Gráfico comparativo de Rendimientos investigados y suministrados para Mampostería



Fuente: BUSTOS, Daniel, Febrero 2017

En la anterior imagen se observa una diferencia entre los rendimientos investigados con los suministrados por la alcaldía de Tunja, se analiza que el 62% de estos rendimientos para las actividades de la alcaldía son mayores que los investigados para las actividades en mampostería, tan solo un 23% de los rendimientos investigados supera a los suministrados por la entidad gubernamental, el 15% restante de las actividades, esta igualado en cuanto a rendimientos se refiere.

7.7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA ESTRUCTURA

Una vez realizada la consulta de los precios de las actividades de construcción y de los materiales utilizados para dichas actividades, se procede a la generación de un formato de análisis de precios unitarios (APUS), con el fin de establecer el costo total de cada actividad seleccionada de las listas de la Alcaldía de Tunja y la gobernación de Boyacá.

Para este formato es importante aclarar que se tomaron los rendimientos investigados a través de la encuesta realizada a diferentes ingenieros civiles con la finalidad de obtener un valor más real de la duración en tiempo, de cada actividad de construcción estudiada en el presente documento.

La finalidad de este formato es que se vean claramente los procedimientos de los valores monetarios obtenidos en la investigación, discriminando todos los materiales, mano de obra y demás costos que conlleva cada actividad seleccionada y de esta manera generar una base de datos, con los precios más recientes y coherente con el mercado actual de nuestro departamento.

Tabla 17. APU. Placa fácil 21 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.1		Placa fácil 21 MPa (3000 PSI)			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	3	\$ 25.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 77.600	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	0,1	\$ 276.570	\$ 27.657	
Malla electrosoldada		m2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Perfil entrepisos placa facil		ml	1	\$ 3.197	\$ 3.197	
Bloquelon placa facil		m2	1	\$ 22.200	\$ 22.200	
SUBTOTAL MATERIALES					61497,1418	
3. MANO DE OBRA						
Trabajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	2,4	\$ 18.667
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	2,4	\$ 23.333
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 41.999,6	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 181.097	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 18. APU. Placa fácil 24.5 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
1	ESTRUCTURAS					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
1.2	Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI)				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	3	\$ 25.200	
Cargue y descargue de equipo de formalelas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 77.600	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3500PSI		m3	0,1	\$ 311.570	\$ 31.157	
Malla electrosoldada		m2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Perfil entrepisos placa facil		ml	1	\$ 3.197	\$ 3.197	
Bloquelon placa facil		m2	1	\$ 22.200	\$ 22.200	
SUBTOTAL MATERIALES					64997,142	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	2,3	\$ 19.478
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	2,3	\$ 23.333
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 42.811,2	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 185.408	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 19. APU. Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.3		Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI)			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 50.120	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3500PSI		m3	0,1	\$ 311.570	\$ 31.157	
Lamina Steel Deck		m2	1	\$ 39.286	\$ 39.286	
SUBTOTAL MATERIALES					70442,7143	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	110	\$ 407
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	110	\$ 509
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	916,4
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$	121.479

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 20. APU. Placa Casetón Esterilla de Guadua H=40cm 21 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.4		Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI)			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,25	\$ 2.100	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	0,5	\$ 3.240	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
Colocación esterilla o lona		M2	\$ 5.600	1	\$ 5.600	
Retiro casetón		M2	\$ 3.500	1	\$ 3.500	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 60.360	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	0,4	\$ 276.570	\$ 110.628	
Malla electrosoldada		m2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Formaleta placa/mes		m2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		und	0,5	\$ 20.000	\$ 10.000	
Formaleta caseton - tablero/mes		m2	0,5	\$ 14.583	\$ 7.292	
SUBTOTAL MATERIALES					140563,14	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	8,8	\$ 5.091
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	8,8	\$ 6.364
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 11.454,4	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 212.378	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 21. APU. Placa Casetón en Lona H=30cm 21MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
1.5	Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI)				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,25	\$ 2.100	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	0,5	\$ 3.240	
Alistado de Piso y Sobre piso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
Colocación esterilla o lona		M2	\$ 5.600	1	\$ 5.600	
Retiro casetón		M2	\$ 3.500	1	\$ 3.500	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 60.360	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		M3	0,3	\$ 276.570	\$ 82.971	
Malla electrosoldada		M2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Formaleta placa/mes		M2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		UND	0,5	\$ 20.000	\$ 10.000	
Formaleta caseton - tablero/mes		M2	0,5	\$ 14.583	\$ 7.292	
SUBTOTAL MATERIALES					112906,14	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	8,8	\$ 5.091
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	8,8	\$ 6.364
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 11.454,4	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 184.721	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 22. APU. Viga Canal Concreto Impermeabilizado 21MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
1	ESTRUCTURAS					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION			UND		
1.6	Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI)			M3		
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	1	\$ 8.400	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	5	\$ 32.400	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Fundida de Vigas		M3	\$ 134.400	1	\$ 134.400	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	100	\$ 22.400	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,1	\$ 840	
SUBTOTAL EQUIPO				\$ 208.520		
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		M3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	100	\$ 2.146	\$ 214.600	
Andamio estructural/mes		und	2	\$ 20.000	\$ 40.000	
Formaleta caseton - tablero/mes		m2	2	\$ 14.583	\$ 29.167	
SUBTOTAL MATERIALES				560336,67		
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	1,3	\$ 34.461
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	1,3	\$ 43.077
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 77.537,8	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 846.394	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 23. APU. Columnas en Concreto 21MPa H<3m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.7		Columnas en concreto 3000 PSI H<3m			M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	4	\$ 25.920	
Fundida de columnas		M3	\$ 194.880	1	\$ 194.880	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	100	\$ 22.400	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,1	\$ 840	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 248.240	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	100	\$ 2.146	\$ 214.600	
Formaleta columna/mes		und	1	\$ 30.000	\$ 30.000	
SUBTOTAL MATERIALES					521170,0	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	2,4	\$ 18.667
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	2,4	\$ 23.333
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 41.999,6	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 811.410	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 24. APU. Columnas en Concreto 21MPa H>3m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.8		Columnas en concreto 3000 PSI H>3m			M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	4	\$ 25.920	
Fundida de columnas		M3	\$ 194.880	1	\$ 194.880	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	143	\$ 32.032	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,143	\$ 1.201	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 258.233	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	143	\$ 2.146	\$ 306.878	
Formaleta columna/mes		und	1	\$ 30.000	\$ 30.000	
SUBTOTAL MATERIALES					613448,0	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	1,6	\$ 28.000
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	1,6	\$ 35.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 62.999,4	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 934.681	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 25. APU. Viga Aérea 21 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.9		Viga aérea 21 MPa (3000 PSI)			M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	2	\$ 16.800	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	6	\$ 38.880	
Fundida de Vigas		M3	\$ 134.400	1	\$ 134.400	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Descargue de Acero		TON	\$ 8.400	0,1	\$ 840	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	100	\$ 22.400	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 223.400	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	100	\$ 2.146	\$ 214.600	
Formaleta placa/mes		m2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		m2	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
SUBTOTAL MATERIALES					515370,0	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	0,6	\$ 74.666
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	0,6	\$ 93.333
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$167.998,5	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 906.769	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 26. APU. Placa Entrepiso Aligerado Bloque Concreto 21 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
	A. DATOS GENERALES					
CAPITULO	DESCRIPCION					
1	ESTRUCTURAS					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
1.10	Placa entrepiso aligerado bloque concreto (3000 PSI)				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	5	\$ 42.000	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 94.400	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	0,1	\$ 276.570	\$ 27.657	
Malla electrosoldada		m2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Bloquelon placa facil		m2	1	\$ 22.200	\$ 22.200	
Formaleta placa/mes		m2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		und	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
SUBTOTAL MATERIALES					82500,48	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	8,8	\$ 5.091
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	8,8	\$ 6.364
SUBTOTAL MANO DE OBRA						\$ 11.454,4
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 188.355

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 27. APU. Placa Maciza E=0,1m 21MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.11		Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	3	\$ 25.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Alistado de Piso y Sobrepiso		M2	\$ 10.080	1	\$ 10.080	
Fundida de placa		M2	\$ 35.840	1	\$ 35.840	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 77.600	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	0,1	\$ 276.570	\$ 27.657	
Malla electrosoldada		m2	1	\$ 8.443	\$ 8.443	
Formaleta placa/mes		m2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		und	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
SUBTOTAL MATERIALES					60300,48	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	10,8	\$ 4.148
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	10,8	\$ 5.185
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	9.333,3
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$	147.234

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 28. APU. Refuerzos malla Electrosoldada H-257

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.12		Refuerzos malla electrosoldada H-257			KG	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,01	\$ 84	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 84	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Malla electrosoldada		Kg	1	\$ 2.678	\$ 2.678	
SUBTOTAL MATERIALES					2677,72	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	185	\$ 242
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	185	\$ 303
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	544,9
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$	3.307

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 29. APU. Escaleras Macizas 21 MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
1	ESTRUCTURAS					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
1.13	Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI)				M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Afinado tramo escalera		UND	\$ 270.000	1	\$ 270.000	
Fundida de escalera		UND	\$ 380.000	1	\$ 380.000	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	100	\$ 22.400	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,1	\$ 840	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 683.920	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	100	\$ 2.146	\$ 214.600	
Andamio estructural/mes		und	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
Formaleta caseton - tablero/mes		m2	1	\$ 14.583	\$ 14.583	
SUBTOTAL MATERIALES					525753,33	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	0,7	\$ 63.999
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	0,7	\$ 79.999
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 143.998,7	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 1.353.672	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 30. APU. Muro de Contención H=2m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.14		Muro de contención H=2m			M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	1	\$ 6.480	
Fundida de pantallas y muros		M3	\$ 194.880	1	\$ 194.880	
Amarre de Hierro		Kgr	\$ 224	125	\$ 28.000	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,125	\$ 1.050	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 234.610	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	125	\$ 2.146	\$ 268.250	
Formaleta muro/mes		m2	1	\$ 30.000	\$ 30.000	
SUBTOTAL MATERIALES					574820,0	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	1,9	\$ 23.579
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	1,9	\$ 29.473
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 53.052,2	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 862.482	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 31. APU. Losa Prefabricada H=10cm

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.15		Losa prefabricada H=10cm			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 0	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Losa prefabricada H=10cm (m2)		M2	1	\$ 112.692	\$ 112.692	
SUBTOTAL MATERIALES					112692,08	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	-
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$	112.692

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 32. APU Acero Estructural a-36

	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
	A. DATOS GENERALES					
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.16		Acero estructural A-36			KG	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,01	\$ 84	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 84	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Acero A-36		Kg	1	\$ 2.146	\$ 2.146	
SUBTOTAL MATERIALES					2146,00	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	220	\$ 204
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	220	\$ 255
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$	458,2
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 2.688

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 33. APU. Formaleta Camilla/mes

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.17		Formaleta camilla/mes			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,01	\$ 84	
Formaleta placa/mes		M2	\$ 4.200	1	\$ 4.200	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 4.284	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
SUBTOTAL MATERIALES					0,00	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	167,5	\$ 267
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	167,5	\$ 334
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 601,8	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 4.886	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 34. APU. Icopor Junta Construcción E=4-5cm

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.18		Icopor junta construcción E=4-5cm			ML	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,01	\$ 84	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 84	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Icopor junta construccion		ML	1	\$ 5.640	\$ 5.640	
SUBTOTAL MATERIALES					5640,00	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	130	\$ 345
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	130	\$ 431
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 775,4	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 6.499	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 35. APU Tanque Elevado Concreto 21MPa

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
1		ESTRUCTURAS				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
1.19		Tanque elevado concreto 3000 PSI			M3	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	1	\$ 8.400	
Cargue y descargue de equipo de formaletas		UND	\$ 6.480	8	\$ 51.840	
Fundida placa tanque		M2	\$ 32.000	1	\$ 32.000	
Fundida piso tanque		M3	\$ 174.000	1	\$ 174.000	
Fundida muros tanque		M3	\$ 174.000	1	\$ 174.000	
Colocación geo textil o plastico piso tanque		UND	\$ 50.000	1	\$ 50.000	
Armado de hierro tanque Kilogramo		Kgr	\$ 200	125	\$ 25.000	
Descargue de Acero		Ton	\$ 8.400	0,125	\$ 1.050	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 516.290	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 3000PSI		m3	1	\$ 276.570	\$ 276.570	
Acero A-36		kg	125	\$ 2.146	\$ 268.250	
Formaleta muro/mes		m2	1	\$ 30.000	\$ 30.000	
Formaleta placa/mes		m2	1	\$ 4.200	\$ 4.200	
Andamio estructural/mes		und	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
SUBTOTAL MATERIALES					599020,0	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	0,9	\$ 49.777
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	0,9	\$ 62.222
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$111.999,0	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 1.227.309	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

7.8 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA MAMPOSTERIA

Tabla 36. APU. Muro Ladrillo Estructural 0.15m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
	A. DATOS GENERALES					
CAPITULO		DESCRIPCION				
2		MAMPOSTERIA				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.1	Muro en ladrillo estructural 0.15m				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,3333	\$ 2.800	
Muro Ladrillo a la Vista		M2	\$ 28.500	1	\$ 28.500	
Amarre de Hierro		KG	\$ 224	7	\$ 1.568	
Descargue de Acero		TON	\$ 8.400	0,0072	\$ 60	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 32.928	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Acero A-36		KG	7	\$ 2.146	\$ 15.022	
Ladrillo estructural		M2	1	\$ 23.113	\$ 23.113	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,021275	\$ 190.680	\$ 4.057	
SUBTOTAL MATERIALES					42191,7	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	13,8	\$ 3.246
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	13,8	\$ 4.058
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 7.304,3	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 82.424	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 37. APU. Muro en Drywall 1/2" Doble Cara E=0.1m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.2	Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,3333	\$ 2.800	
Muro Drywall pintado o similar		M2	\$ 38.500	1	\$ 38.500	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 41.300	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Placa en yeso 1/2"		M2	1	\$ 5.825	\$ 5.825	
Canal 60 cal 26x2,44		ML	1	\$ 1.352	\$ 1.352	
Paral 59 cal 26x2,44		ML	1	\$ 1.475	\$ 1.475	
Cinta malla		ML	2	\$ 91	\$ 181	
Mastick galon		GAL	0,25	\$ 9.500	\$ 2.375	
Tornillos Drywall		UND	8	\$ 16	\$ 128	
SUBTOTAL MATERIALES					11336,9	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	10	\$ 4.480
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	10	\$ 5.600
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 10.079,9	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 62.717	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 38. APU. Muro Superboard 8mm

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS						
	DEPARTAMENTO DE BOYACA						
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
A. DATOS GENERALES							
CAPITULO		DESCRIPCION					
2		MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS							
ITEM		DESCRIPCION			UND		
2.3		Muro en superboard 8mm			M2		
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES							
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario		
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200		
Muro Drywall pintado o similar		M2	\$ 38.500	1	\$ 38.500		
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 42.700		
2. MATERIALES							
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario		
Super board 8mm		M2	1	\$ 17.138	\$ 17.138		
Canal 60 cal 26x2,44		ML	1	\$ 1.352	\$ 1.352		
Paral 59 cal 26x2,44		ML	1	\$ 1.475	\$ 1.475		
Cinta malla		ML	2	\$ 91	\$ 181		
Mastick galon		GAL	0,25	\$ 9.500	\$ 2.375		
Tornillos Drywall		UND	8	\$ 16	\$ 128		
SUBTOTAL MATERIALES					22650,0		
3. MANO DE OBRA							
Trabajador		Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra		1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	6,3	\$ 7.111
Oficial de obra		1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	6,3	\$ 8.889
SUBTOTAL MANO DE OBRA							\$ 15.999,9
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 81.350

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 39. APU. Sobre Cimiento tolete Común E=0,12m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION			UND		
2.4	Sobre cimiento tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.)			ML		
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	1,5	\$ 12.600	
Muro Ladrillo		ML	\$ 15.250	1	\$ 15.250	
Pañete		M2	\$ 6.800	0,5	\$ 3.400	
					\$ 0	
					\$ 0	
SUBTOTAL EQUIPO				\$ 31.250		
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Mortero de pega 2000PSI		m3	0,021278	\$ 190.680	\$ 4.057	
Tolete comun E=0,12m		ML	1	\$ 3.440	\$ 3.440	
SUBTOTAL MATERIALES				7497,3		
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	7,8	\$ 5.744
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	7,8	\$ 7.179
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 12.923,0	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 51.670	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 40. APU. Muro Tolete Común E=0.12m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
	A. DATOS GENERALES					
CAPITULO						
2		MAMPOSTERIA				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
2.5		Muro tolete común E=0.12m			M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,3333	\$ 2.800	
Muro Ladrillo a la Vista		M2	\$ 28.500	1	\$ 28.500	
					\$ 0	
					\$ 0	
					\$ 0	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 31.300	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Tolete comun E=0,12m		M2	1	\$ 20.235	\$ 20.235	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,021278	\$ 190.680	\$ 4.057	
SUBTOTAL MATERIALES					24292,2	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	9,5	\$ 4.716
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	9,5	\$ 5.895
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 10.610,4	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 66.202	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 41. APU. Muro Tolete Común E=0.25m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.6	Muro tolete común E=0.25m				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	1	\$ 8.400	
Muro Ladrillo a la Vista		M2	\$ 28.500	1	\$ 28.500	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 36.900	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Tolete comun E=0,12m		M2	2	\$ 20.235	\$ 40.470	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,041668	\$ 190.680	\$ 7.945	
SUBTOTAL MATERIALES					48415,1	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	4,8	\$ 9.333
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	4,8	\$ 11.667
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 20.999,8	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 106.315	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 42. APU. Muro Prensado Santa Fe E=0,12m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
2		MAMPOSTERIA				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.7	Muro prensado santa fe E=0.12m				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Muro Ladrillo a la Vista		M2	\$ 28.500	1	\$ 28.500	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 32.700	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Ladrillo prensado santa fe		m2	1	\$ 54.600	\$ 54.600	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,021278	\$ 190.680	\$ 4.057	
SUBTOTAL MATERIALES					58657,3	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	5,8	\$ 7.724
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	5,8	\$ 9.655
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 17.379,2	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 108.736	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 43. APU. Muro en Bloque No 4 E=0,1m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.8	Muro en bloque No 4 E=0.10m				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Muro bloque		M2	\$ 9.408	1	\$ 9.408	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 13.608	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Bloque N4		M2	1	\$ 11.366	\$ 11.366	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,008	\$ 190.680	\$ 1.525	
SUBTOTAL MATERIALES					12891,8	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	10,3	\$ 4.349
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	10,3	\$ 5.437
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 9.786,3	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 36.286	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 44. APU. Muro Bloque No 5 E=0.12m

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION					UND
2.9	Muro en bloque No 5 E=0.12m					M2
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Muro bloque		M2	\$ 9.408	1	\$ 9.408	
SUBTOTAL EQUIPO						\$ 13.608
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Bloque N5		M2	1	\$ 14.700	\$ 14.700	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,008	\$ 190.680	\$ 1.525	
SUBTOTAL MATERIALES						16225,4
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	10,3	\$ 4.349
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	10,3	\$ 5.437
SUBTOTAL MANO DE OBRA						\$ 9.786,3
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 39.625,4

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 45. APU. Dintel Concreto 15x20cm 2500PSI

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN					
2	MAMPOSTERÍA					
B. DATOS ESPECÍFICOS						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN					UND
2.10	Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo)					ML
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripción		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descarga de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
Dintel en Concreto		ML	\$ 28.000	1	\$ 28.000	
Amarre de Hierro		KG	\$ 224	5	\$ 1.120	
Descargue de Acero		TON	\$ 8.400	0,005	\$ 42	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 33.362	
2. MATERIALES						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 2500PSI		M3	0,03333	\$ 253.160	\$ 8.438	
Acero A-36		KG	5	\$ 2.146	\$ 10.730	
SUBTOTAL MATERIALES					19167,8	
3. MANO DE OBRA						
Trajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	3,3	\$ 13.576
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	3,3	\$ 16.970
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 30.545,2	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 83.078	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 46. APU. Alfajía Concreto E=0.15m 2500PSI

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
2		MAMPOSTERIA				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION			UND		
2.11	Alfajía en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo)			ML		
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,25	\$ 2.100	
Alfajia		ML	\$ 18.000	1	\$ 18.000	
SUBTOTAL EQUIPO				\$ 20.100		
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Concreto 2500PSI		M3	0,018931	\$ 253.160	\$ 4.793	
SUBTOTAL MATERIALES				4792,6		
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	7	\$ 6.400
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	7	\$ 8.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 14.399,9	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 39.292	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 47. APU. Alfajía Ladrillo Prensado Maguncia

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO		DESCRIPCION				
2		MAMPOSTERIA				
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM		DESCRIPCION			UND	
2.12		Alfajia ladrillo prensado Maguncia			ML	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,25	\$ 2.100	
Alfajia		ML	\$ 18.000	1	\$ 18.000	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 20.100	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Ladrillo prensado maguncia		ML	1	\$ 8.400	\$ 8.400	
Mortero de pega 2000PSI		M3	0,0005	\$ 190.680	\$ 95	
SUBTOTAL MATERIALES					8495,3	
3. MANO DE OBRA						
Trajabador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	11,3	\$ 3.965
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	11,3	\$ 4.956
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 8.920,3	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 37.516	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Tabla 48. APU Lavada de Fachada

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS					
	DEPARTAMENTO DE BOYACA					
	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
A. DATOS GENERALES						
CAPITULO	DESCRIPCION					
2	MAMPOSTERIA					
B. DATOS ESPECIFICOS						
ITEM	DESCRIPCION				UND	
2.13	Lavada de fachada				M2	
1. EQUIPO Y ACTIVIDADES						
Descripcion		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr Unitario	
Cargue y descargue de materiales y herramienta		TON	\$ 8.400	0,5	\$ 4.200	
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 4.200	
2. MATERIALES						
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr Unitario	
Andamio estructural/mes		UND	0,06666	\$ 20.000	\$ 1.333	
Lavado de fachada en ladrillo (inc mat)		M2	1	\$ 12.099	\$ 12.099	
SUBTOTAL MATERIALES					13432,2	
3. MANO DE OBRA						
Trabajador	Cant	Jornal	Prestac	Jornal Total	Rend	Vr Unitario
Ayudante Obra	1	\$ 24.216	185%	\$ 44.800	6,3	\$ 7.111
Oficial de obra	1	\$ 30.270	185%	\$ 56.000	6,3	\$ 8.889
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 15.999,9	
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 33.632	

Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

7.9 COMPARACION ENTRE PRECIOS ACTUALES

Una vez concluidos los análisis de precios unitarios, se puede observar claramente el cómo se obtuvo todos los precios de las actividades seleccionadas, esto nos da una clara idea del mercado actual y proporciona una base de datos ideal para los precios de construcción de estructura de edificaciones, en el departamento de Boyacá.

Teniendo en cuenta que la última entrega de las listas de los precios de la gobernación de Boyacá fue en el año 2016, por lo que procede correctamente con el presente trabajo, pero por el contrario, la última entrega de la alcaldía de Tunja fue en el 2014, a la fecha de colección de información, se debe entender que dichos valores de precios unitarios ya se encuentran obsoletos por los incrementos que sufre el mercado debido a la inflación de cada año. Es por esta razón que a los valores de la alcaldía se les realizó una actualización al año 2016 con el valor de inflación según el IPC en Colombia proporcionado por el DANE, el cual es del 16,54% desde comienzo de 2014 hasta finales de 2016.

Según lo anteriormente expresado, se realizó una comparación de los precios investigados directamente de los proveedores, con los suministrados por la alcaldía de Tunja, la gobernación de Boyacá y la revista Construdata Bogotá del año 2016, todo esto con el fin de observar claramente como varían unos precios con respecto a los otros en la actualidad.

Se realizó un respectivo análisis con gráficas en las que se observa con claridad el desfase de los precios unitarios que manejan actualmente los diferentes entes del país, la revista con mayor prestigio con respecto al tema y los investigados en este proyecto.

Tabla 49. Lista Comparativa Precios Actuales

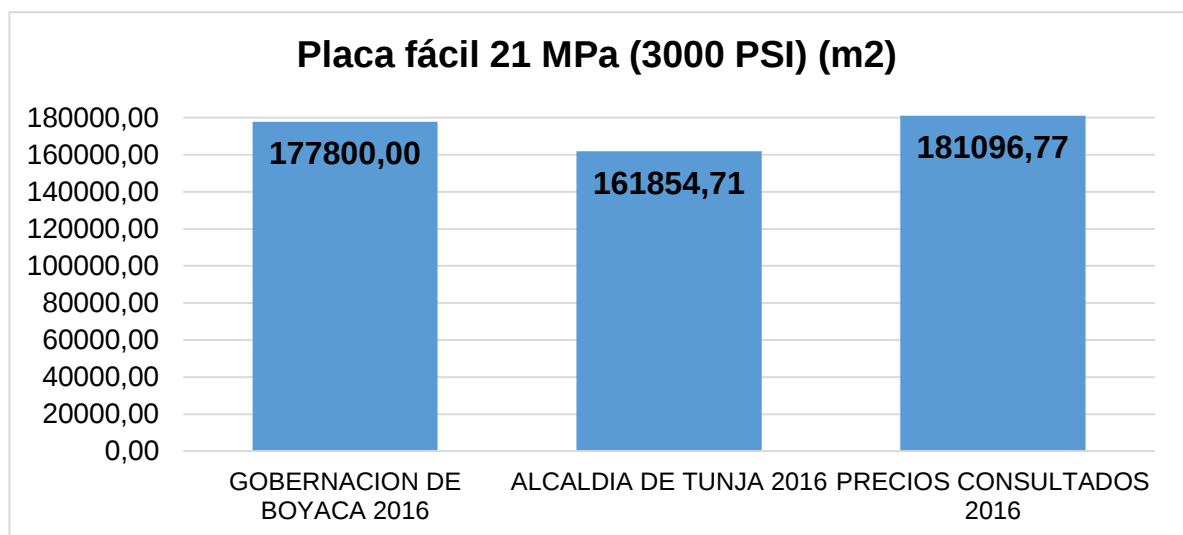
	GOBERNACION DE BOYACA 2016	ALCALDIA DE TUNJA 2016	PRECIOS CONSULTADOS 2016	CONSTRUDATA BOGOTA 2016
ESTRUCTURAS				
Placa fácil 21 MPa (3000 PSI) (m2)	177800,00	161854,71	181096,77	
Placa fácil 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)	179749,00	190239,20	185408,35	
Placa con Steel Deck 2" E=10-11cm 24.5 MPa (3500 PSI) (m2)	84576,00	92526,96	121479,07	119323,00
Placa casetón esterilla de guadua H=40cm (3000 PSI) (m2)	169664,00	183528,82	212377,59	115121,00
Placa casetón en lona H=30cm (3000 PSI) (m2)	216318,00	149704,84	184720,59	136327,00
Viga canal concreto impermeabilizado (3000 PSI) (m3)	997821,00	882788,17	846394,44	
Columnas en concreto 3000 PSI H<3m (m3)	952455,00	736418,59	811409,63	629323,00
Columnas en concreto 3000 PSI H>3m (m3)	993178,00	869431,75	934680,64	629323,00
Viga aérea 21 MPa (3000 PSI) (m3)	898323,00	1018342,17	906768,50	
Placa entrepiso aligerado bloque concreto 21 MPa (3000 PSI) (m2)	286684,00	153007,00	188354,92	
Placa maciza 21 MPa (3000 PSI) E=0,10m (m2)	228139,00	125523,43	147233,73	106950,00
Refuerzos malla electrosoldada H-257 (Kg)	3864,00	3962,80	3306,58	3162,00
Escaleras macizas 21 MPa (3000 PSI) (m3)	1043082,00	987213,84	1353672,05	880928,00
Muro de contención H=2m (m3)	671875,00	817342,08	862482,16	592777,00
Losa prefabricada H=10cm (m2)		124371,49	112692,08	94822,00
Acero estructural A-36 (Kg)		5140,00	2688,18	4551,00
Formaleta camilla/mes (m2)		5086,83	4885,79	
Icopor junta construcción E=4-5cm (ml)		4207,68	6499,38	
Tanque elevado concreto 3000 PSI (m3)		1316041,60	1227309,00	748082,00
MAMPOSTERIA				
Muro en ladrillo estructural 0.15m (m2)	84775,00	80975,15	82424,20	98546,00
Muro en drywall ½" doble cara E=0.10m (m2)	57156,00	59331,24	62716,53	
Muro en superboard 8mm (m2)		111877,68	81349,88	47108,00
Sobre cimientto tolete común E=0.12m (inc. Pañete imp.) (ml)	45961,00	48784,23	51670,25	32779,00
Muro tolete común E=0.12m (m2)	42489,00	53895,38	66202,38	
Muro tolete común E=0.25m (m2)	81785,00	104942,23	106314,95	
Muro prensado santa fe E=0.12m (m2)	78058,00	103959,80	108736,44	69319,00
Muro en bloque No 4 E=0.10m (m2)	32126,00	32617,80	36286,16	36341,00
Muro en bloque No 5 E=0.12m (m2)	32046,00	34306,17	39619,76	39971,00
Dintel en concreto de 15x20cm 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	39746,00	51258,25	83075,00	35699,00
Alfajía en concreto E=0,15m 2500 PSI (inc. Refuerzo) (ml)	27614,00	30415,62	39292,44	24080,00
Alfajía ladrillo prensado Maguncia (ml)	29812,00	37700,57	37515,61	26829,00
Lavada de fachada (m2)	2750,00	43078,45	33632,04	

Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

7.10 ANALISIS GRAFICO COMPARATIVO ENTRE LOS PRECIOS ACTUALES PARA EL CAPITULO DE ESTRUCTURAS

Se procedió a realizar un análisis gráfico, el cual compara los precios investigados por fuente propia con los precios suministrados por la Alcaldía de Tunja, la gobernación de Boyacá y la revista Construdata Bogotá, más actualizados hasta la fecha de hoy, con el fin de observar el desfase que se presente.

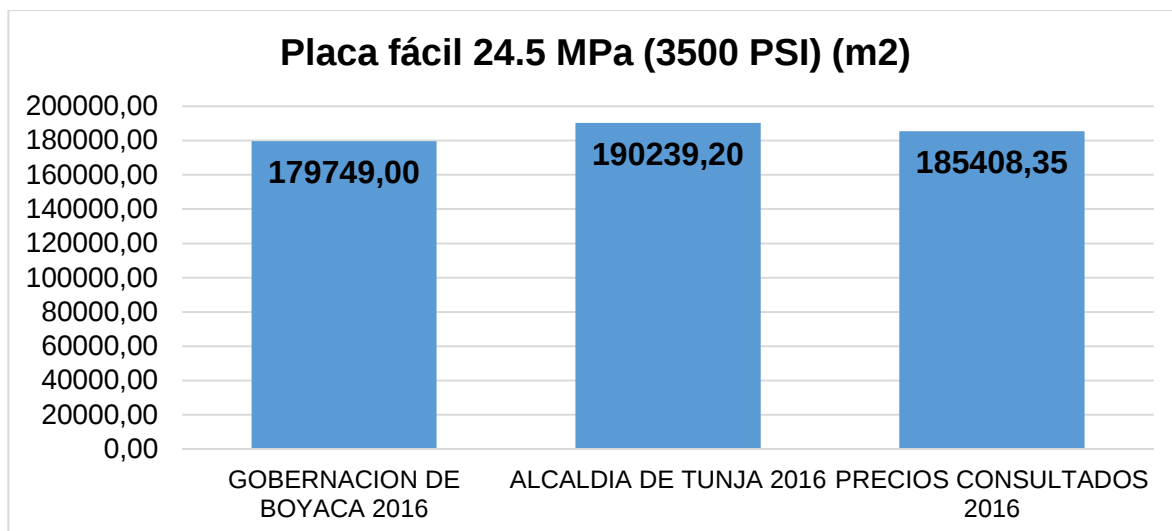
Ilustración 13. Comparación de Precios para Placa Fácil 21 MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, Agosto 2016

Para la placa fácil de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la alcaldía de Tunja con una diferencia del 10,62% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 1,82% entre el precio de la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

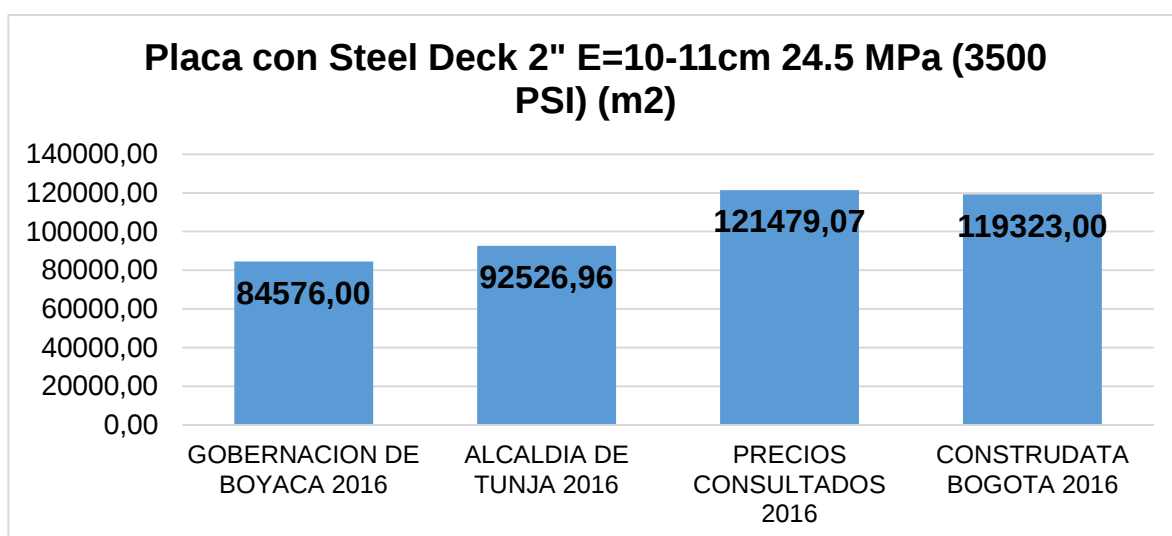
Ilustración 14. Comparación de Precios para Placa Fácil 24.5 MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa fácil de resistencia 24.5MPa o 3500 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 3,05% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 2,54% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor de la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

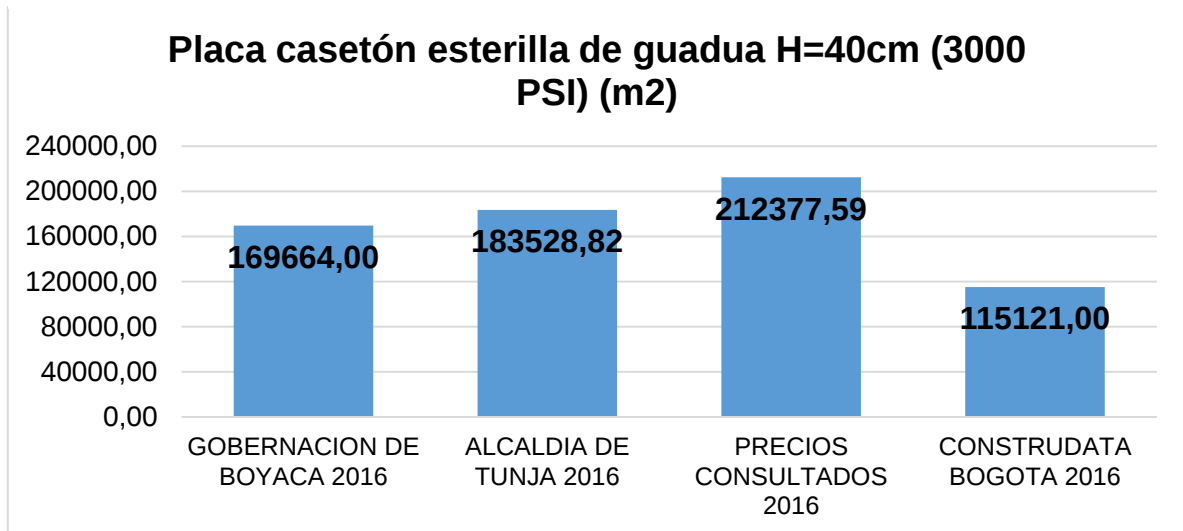
Ilustración 15. Comparación de Precios para Placa con Steel Deck 2" E=0,10-0,11cm 24.5 MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa con Steel Deck 2" de espesor 10-11cm, de resistencia 24.5MPa o 3500 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 29,12% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 23,83% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 1,77% entre el precio suministrado por la revista Construdata Bogotá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

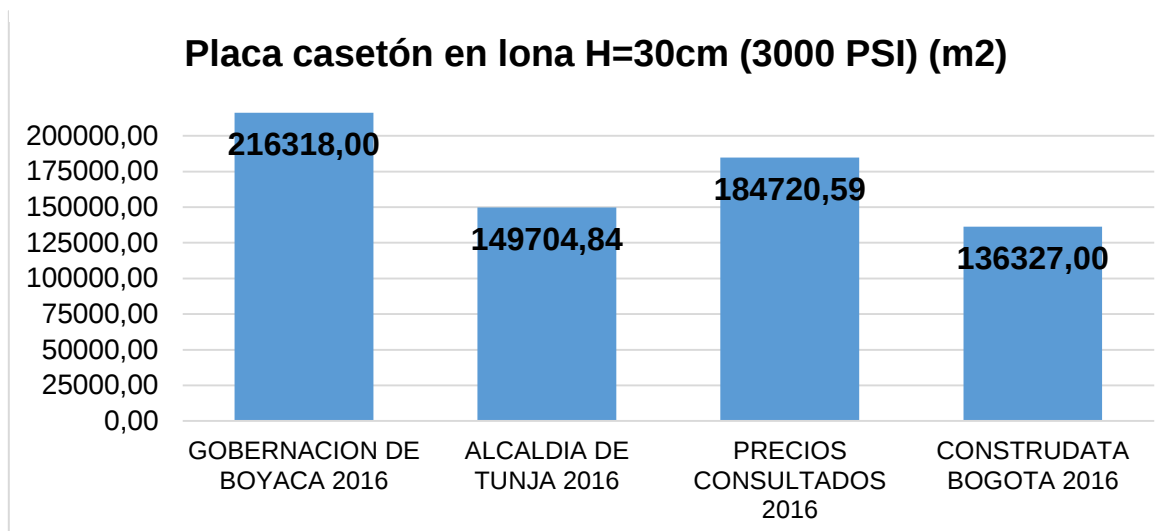
Ilustración 16. Comparación de Precios para Placa Casetón Esterilla de Guadua H=40cm 21MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa con casetón en esterilla de guadua de espesor 40cm, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la Revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 45,79% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 13,58% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 20,11% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

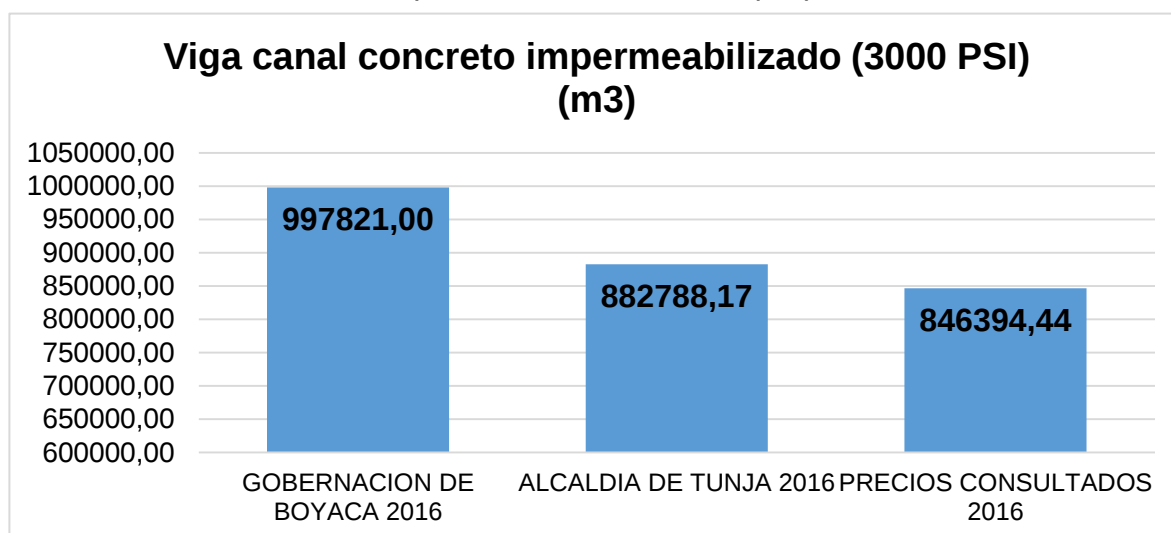
Ilustración 17. Comparación de Precios para Placa Casetón en Lona H=30cm 21MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa con casetón en lona de espesor 30cm, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 26,19% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 18,95% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 14,61% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá el de mayor costo.

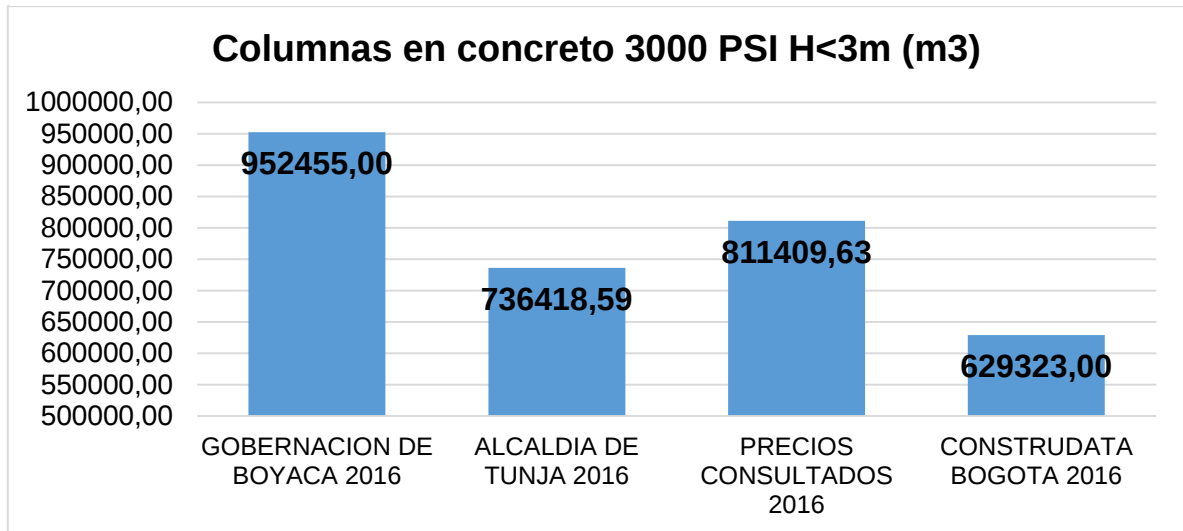
Ilustración 18. Comparación de Precios para Viga Canal Concreto Impermeabilizado 21MPa (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la viga canal en concreto impermeabilizado de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el investigado con una diferencia del 15,18% con respecto al precio suministrado por la gobernación de Boyacá, también se observa una diferencia del 4,12% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá.

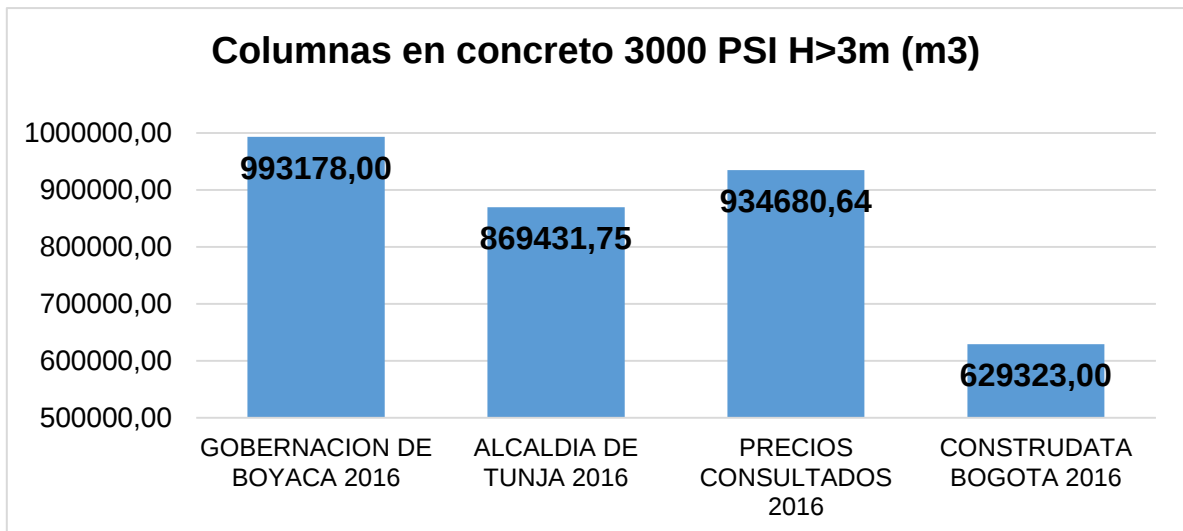
Ilustración 19. Comparación de Precios para Columnas en Concreto H<3m 21MPa (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para las columnas en concreto con altura menor a 3 metros, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 22,44% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 9,24% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 14,80% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá el de mayor costo.

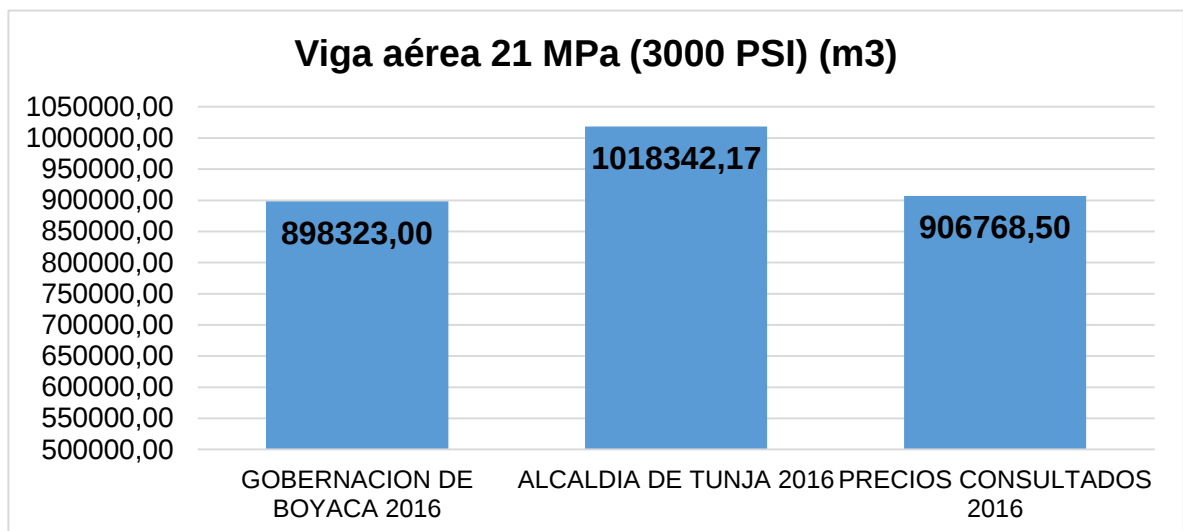
Ilustración 20. Comparación de Precios para Columnas en Concreto H>3m 21MPa (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para las columnas en concreto con altura mayor a 3 metros, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 32,67% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 6,98% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 5,88% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá el de mayor costo.

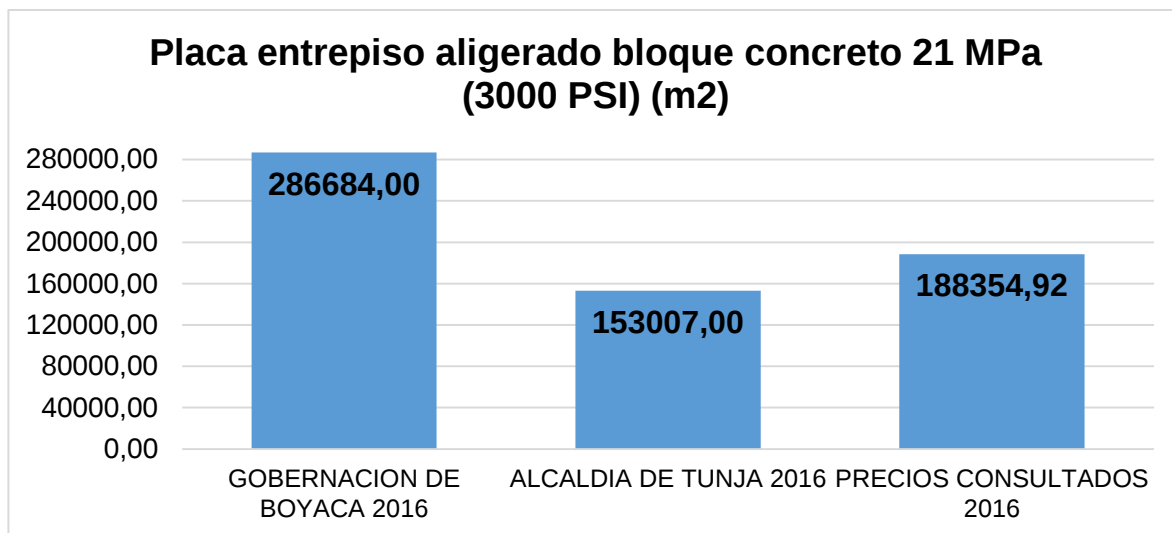
Ilustración 21. Comparación de Precios para Viga Aérea 21Mpa (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la viga aérea en concreto de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 0,93% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 10,95% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

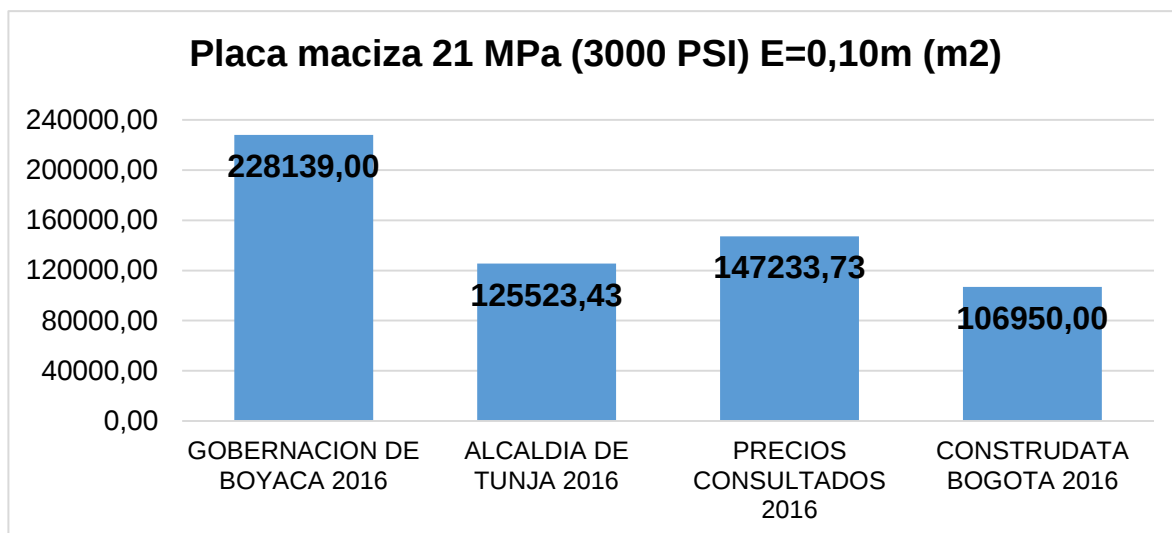
Ilustración 22. Comparación de Precios para Placa entrepiso Aligerado Bloque de concreto 21MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa de entrepiso aligerado en bloque de concreto de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la alcaldía de Tunja con una diferencia del 18,76% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 34,29% entre el precio de la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá el de mayor costo.

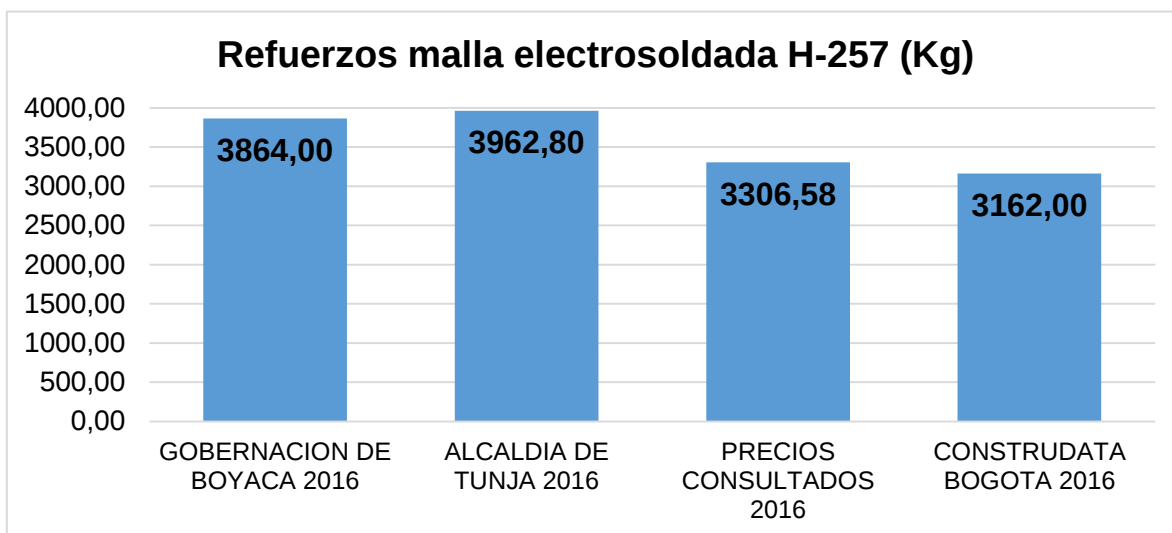
Ilustración 23. Comparación de Precios para Placa Maciza E=0,10m 21MPa (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la placa maciza con espesor de 10cm, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 27,36% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 14,75% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 35,46% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la gobernación de Boyacá el de mayor costo.

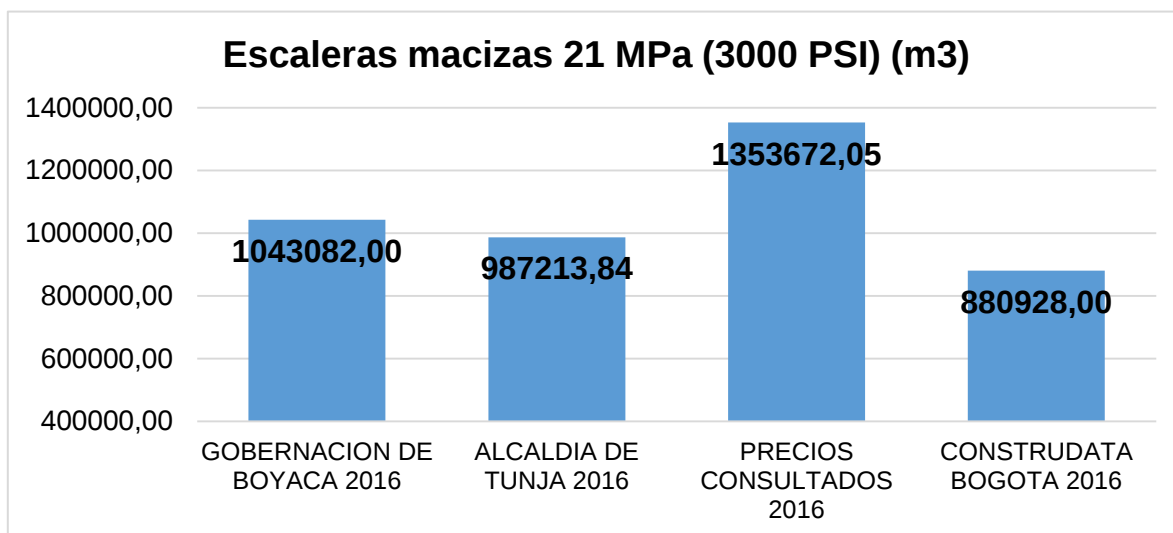
Ilustración 24. Comparación de Precios para Refuerzo Malla Electrosoldada H-257 (Kg)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para los refuerzos en malla electrosoldada H-257, se observa que el menor precio es el de la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 4,37% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 14,42% entre el precio de la gobernación de Boyacá y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 16,56% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

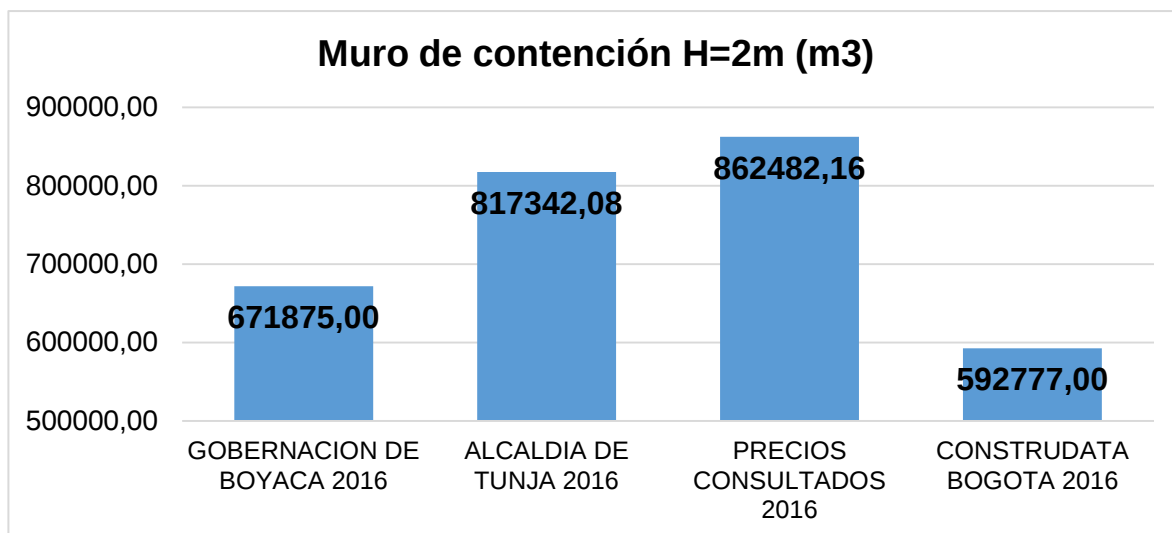
Ilustración 25. Comparación de Precios para Escaleras Macizas 21MPa (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para las escaleras macizas, de resistencia 21MPa o 3000 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 34,92% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 27,07% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 22,94% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

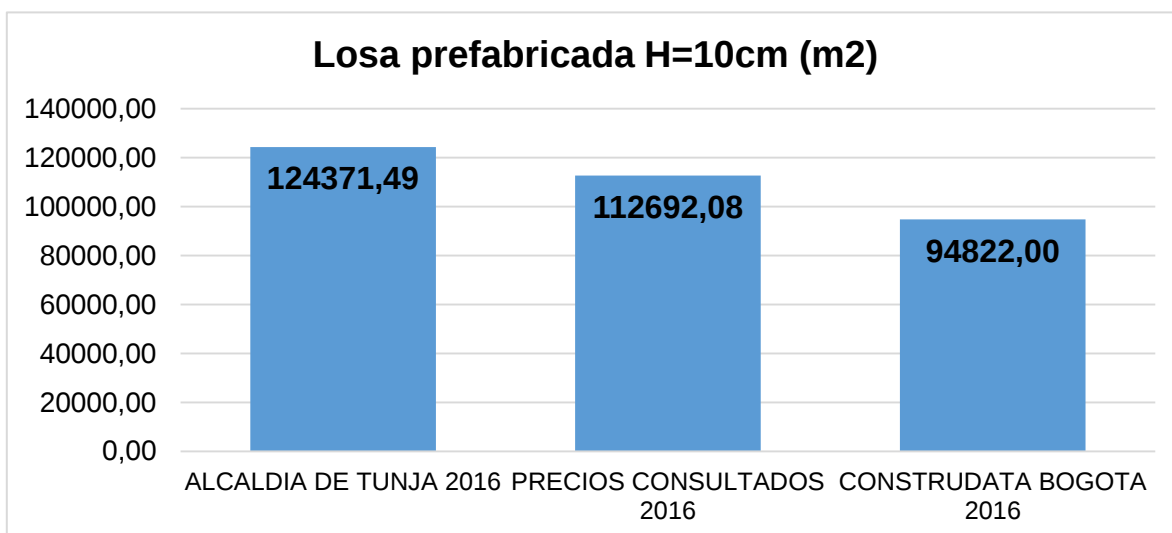
Ilustración 26. Comparación de Precios para Muro de Contención H=2m (m3)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro de contención de altura igual a 2 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 31,27% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 5,23% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 22,09% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

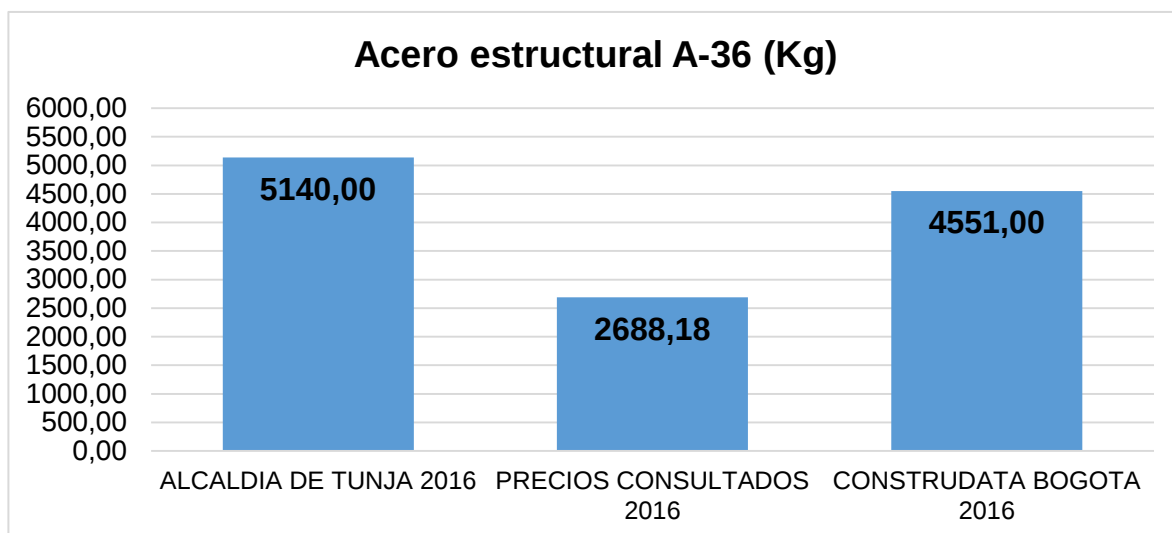
Ilustración 27. Comparación de Precios para Losa Prefabricada H=10cm (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la losa prefabricada de espesor de 10cm, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá con una diferencia del 15,86% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 10,36% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor de la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

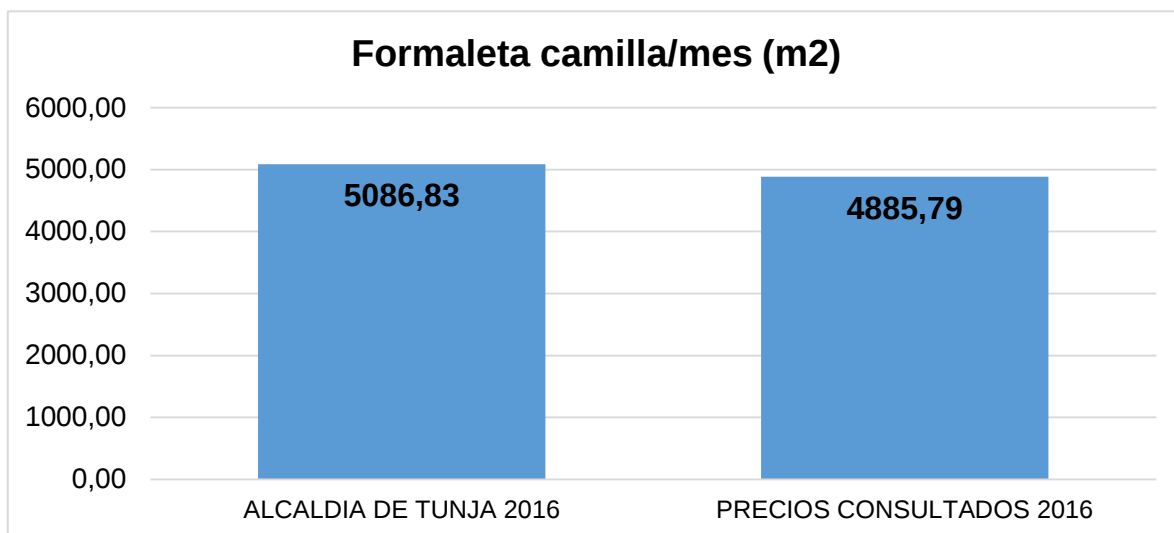
Ilustración 28. Comparación de Precios para Acero Estructural A-36 (Kg)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el acero estructural A-36, se observa que el menor precio es el investigado, con una diferencia del 59,06% con respecto al precio suministrado por la revista Construdata Bogotá, también se observa una diferencia del 47,70% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

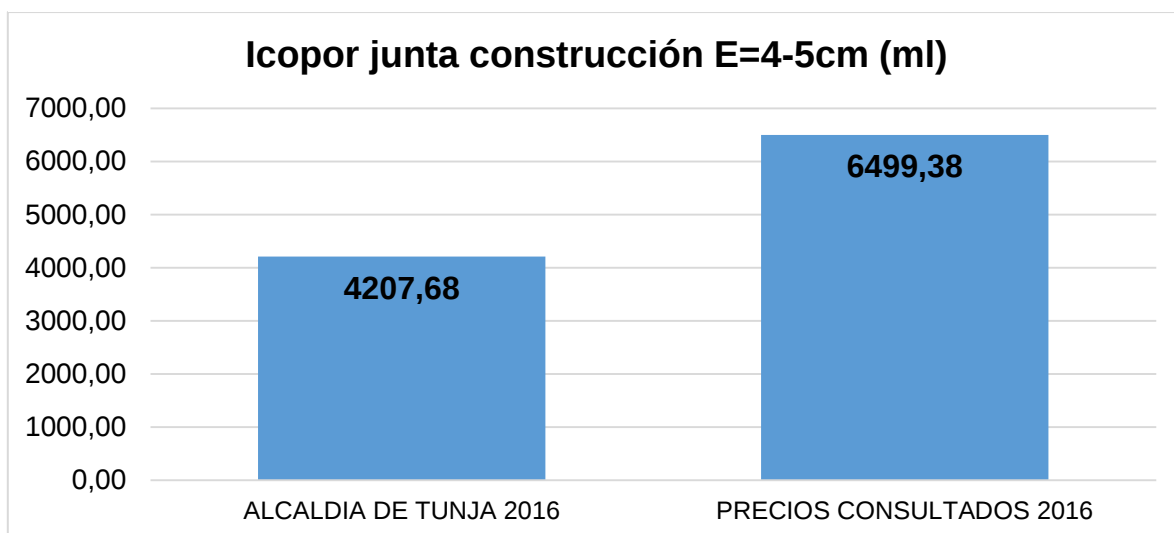
Ilustración 29. Comparación de Precios para Formaleta Camilla/mes (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la formaleta camilla por mes, se observa que el menor precio es el investigado, con una diferencia del 3,95% con respecto al precio suministrado por la alcaldía de Tunja, siendo el valor de la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

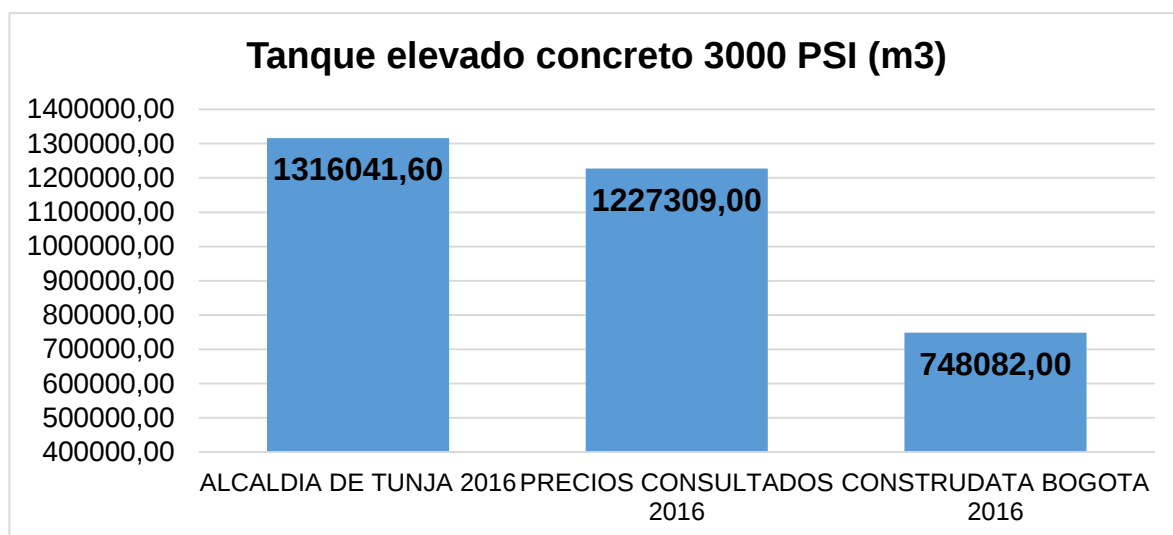
Ilustración 30. Comparación de Precios para Icopor Junta de Construcción E=4-5cm (ml)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el Icopor para juntas de construcción de espesor entre 4 y 5 centímetros, se observa que el menor precio es el suministrado por la alcaldía de Tunja, con una diferencia del 35,26% con respecto al precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

Ilustración 31. Comparación de Precios para Tanque Elevado en Concreto 21MPa (m3)

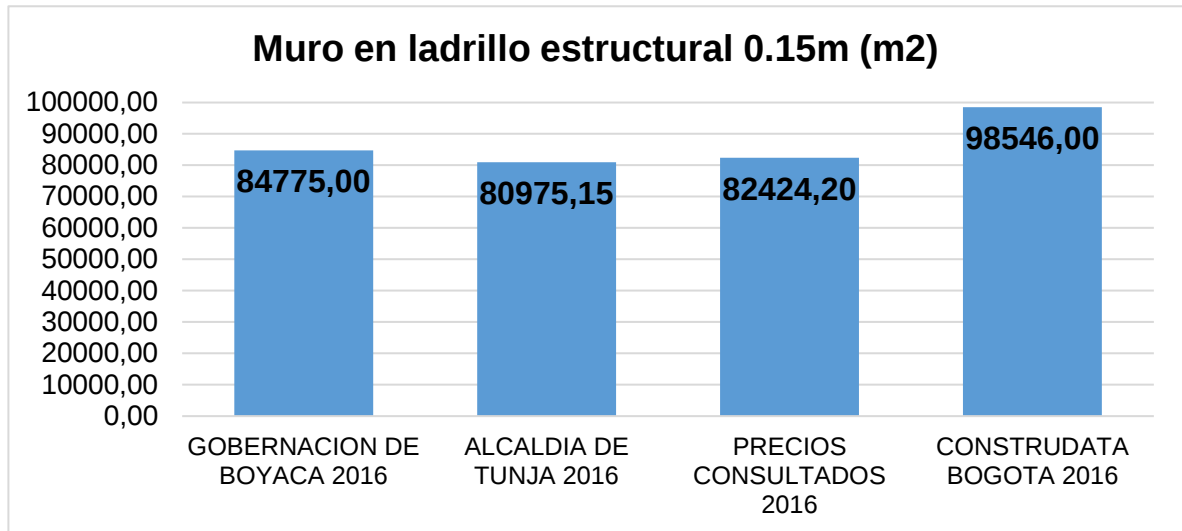


Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el tanque elevado en concreto de resistencia 21MPa o 300 PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá con una diferencia del 39,04% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 6,74% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor de la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

7.10 ANALISIS GRAFICO COMPARATIVO ENTRE LOS PRECIOS ACTUALES PARA EL CAPITULO DE MAMPOSTERIA

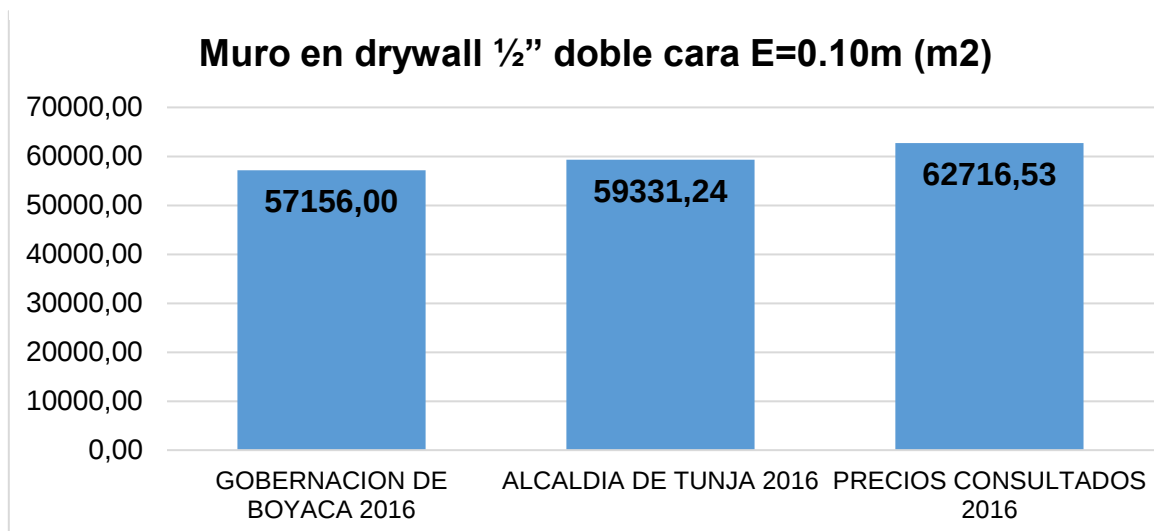
Ilustración 32. Comparación de Precios para Muro en Ladrillo Estructural 0.15m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en ladrillo estructural de espesor 0,15 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la alcaldía de Tunja, con una diferencia del 1,76% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 2,77% entre el precio de la gobernación de Boyacá y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 16,36% entre el precio suministrado por la revista Construdata Bogotá y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la revista Construdata Bogotá el de mayor costo.

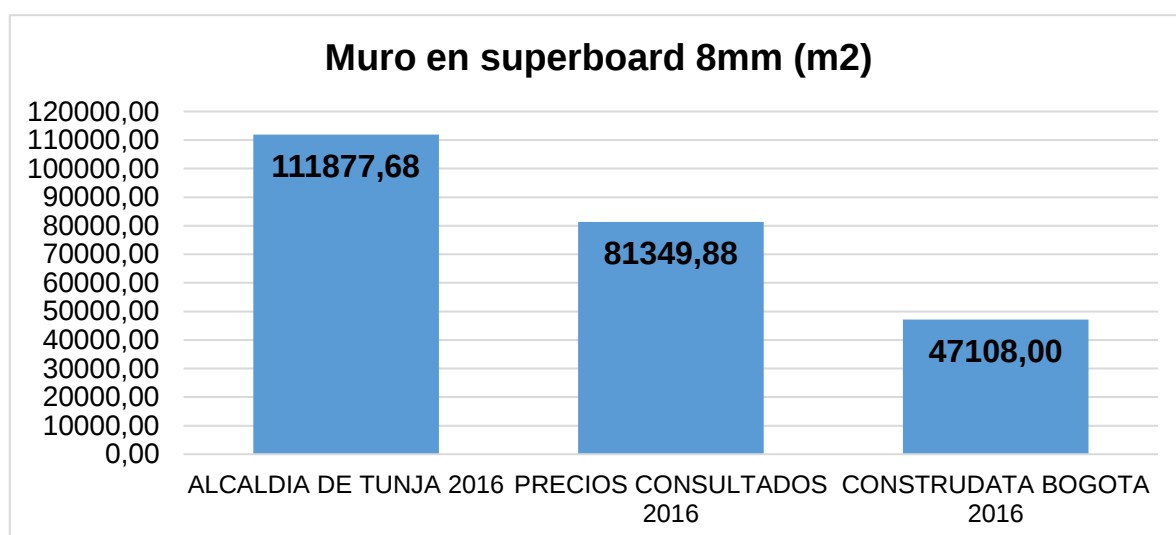
Ilustración 33. Comparación de Precios para Muro en Drywall 1/2" doble cara E=0.10m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en drywall 1/2" de doble cara y un espesor de 0,10 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 8,87% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 5,39% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

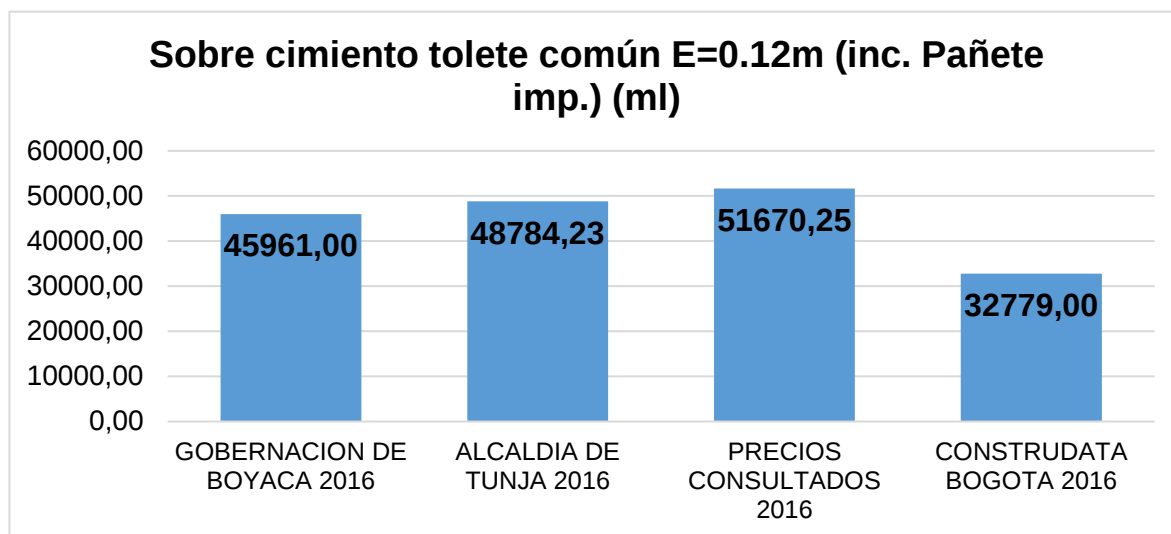
Ilustración 34. Comparación de Precios para Muro en Superboard 8mm (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en superboard de 8 milímetros, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 42,09% con respecto al precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 27,29% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

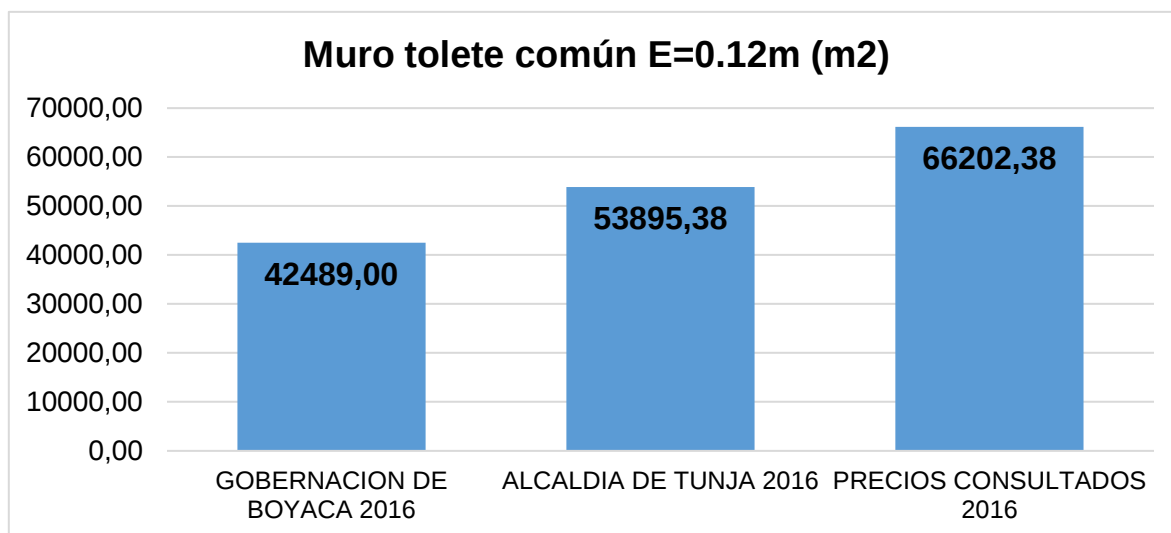
Ilustración 35. Comparación de Precios para Sobre-cimiento Tolete Común E=0,12m (Inc. Pañete imp.) (ml)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el sobre cimiento en tolete común de espesor 0,12 metros incluido pañete impermeabilizado, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 36,56% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 11,05% entre el precio de la gobernación de Boyacá y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 5,59% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

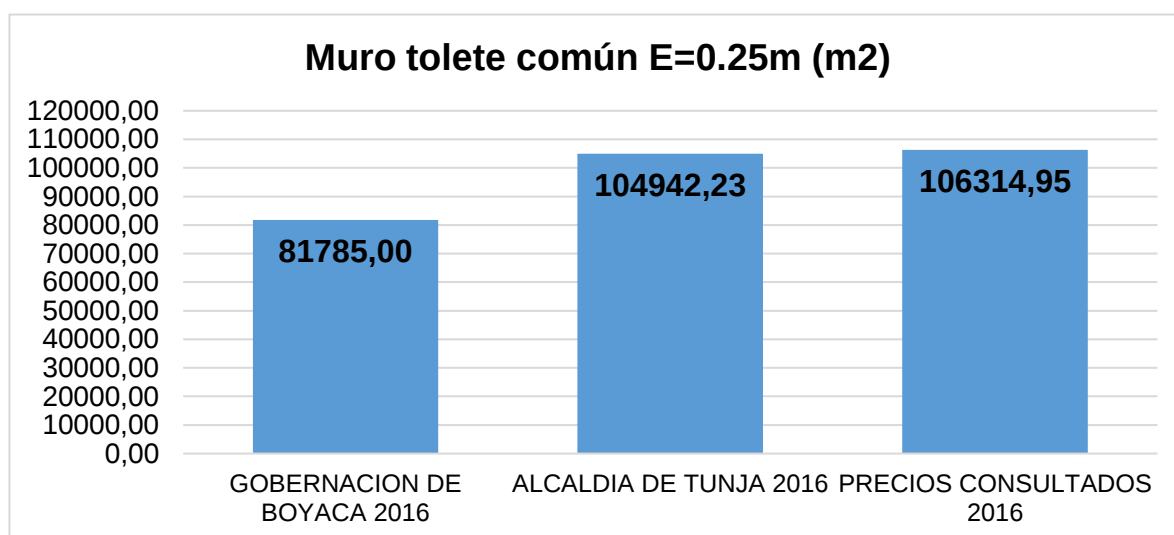
Ilustración 36. Comparación de Precios para Muro Tolete Común E=0.12m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en tolete común de espesor de 0,12 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 35,82% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 18,59% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

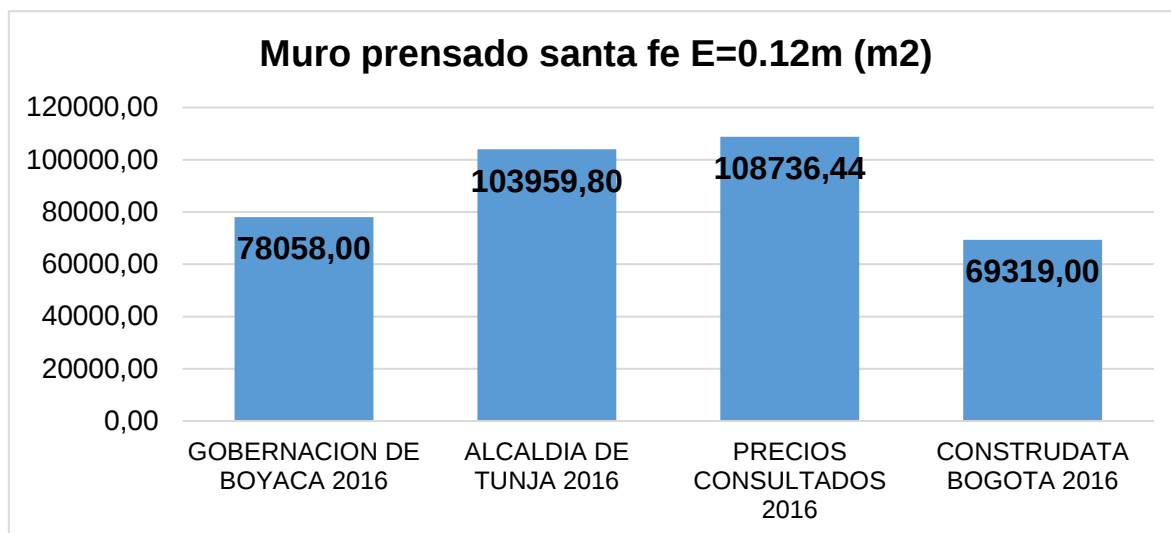
Ilustración 37. Comparación de Precios para Muro Tolete Común E=0.25m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en tolete común de espesor de 0,25 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá con una diferencia del 23,07% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 1,29% entre el precio suministrado por la alcaldía de Tunja y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

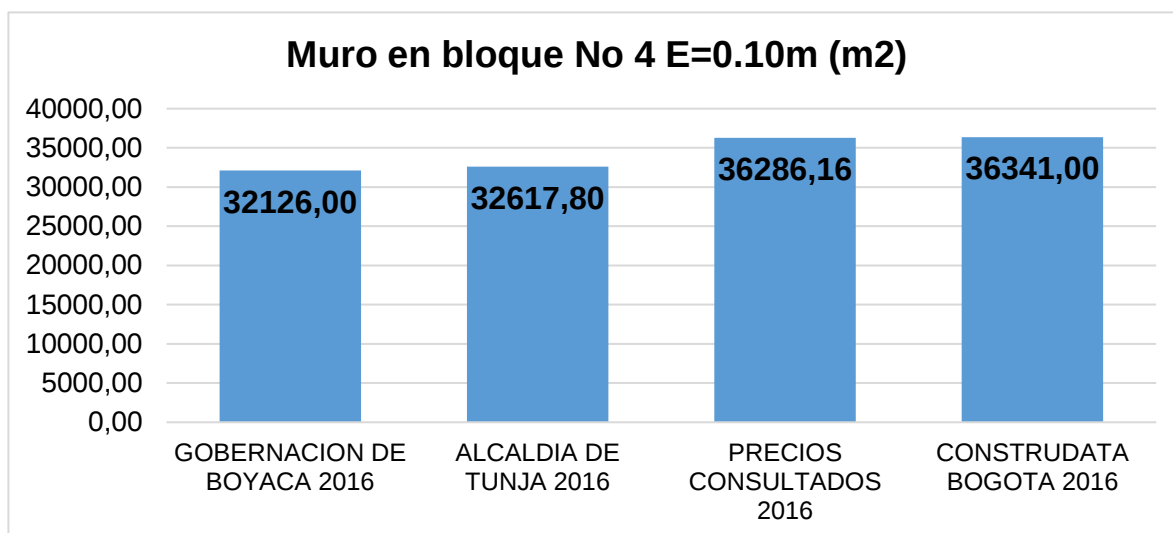
Ilustración 38. Comparación de Precios para Muro Prensado Santa Fe E=0,12m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro prensado santa fe de espesor 0,12 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 36,25% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 4,39% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 28,51% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

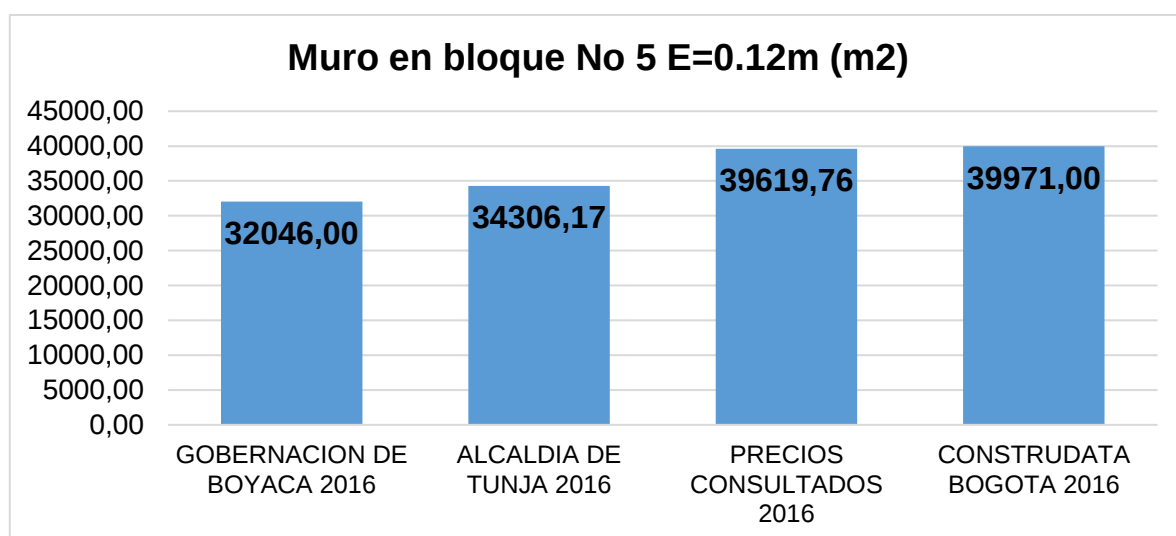
Ilustración 39. Comparación de Precios para Muro en Bloque No 4 E=0,10m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en bloque número 4 de espesor 0,10 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá, con una diferencia del 11,46% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 10,11% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 0,15% entre el precio suministrado por la revista Construdata Bogotá y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la revista Construdata Bogotá el de mayor costo.

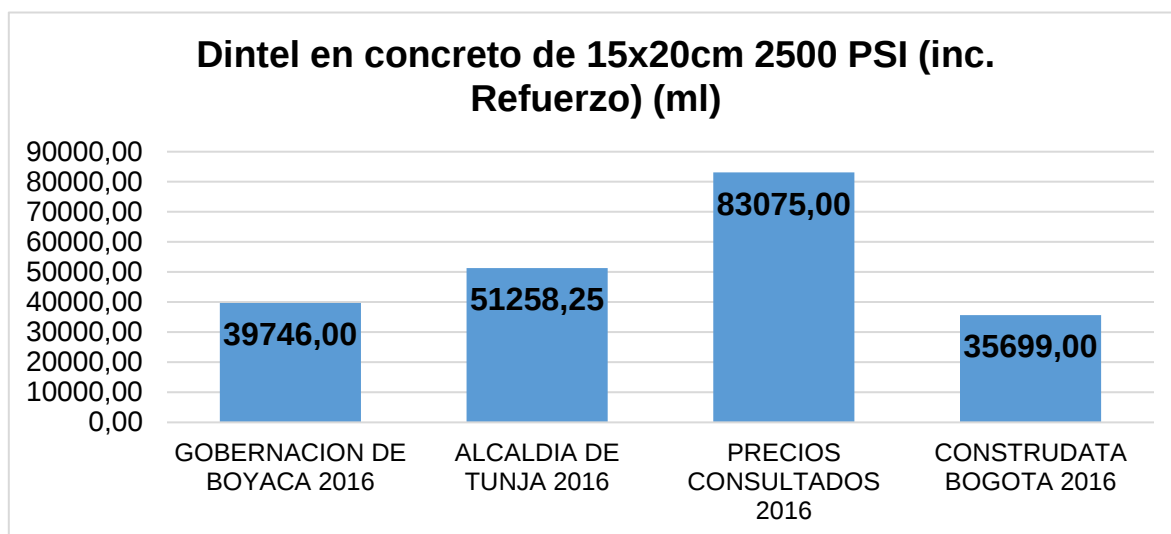
Ilustración 40. Comparación de Precios para Muro en Bloque No 5 E=0,12m (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el muro en bloque número 5 de espesor 0,12 metros, se observa que el menor precio es el suministrado por la gobernación de Boyacá, con una diferencia del 19,11% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 13,41% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 0,88% entre el precio suministrado por la revista Construdata Bogotá y el precio investigado, siendo el valor suministrado por la revista Construdata Bogotá el de mayor costo.

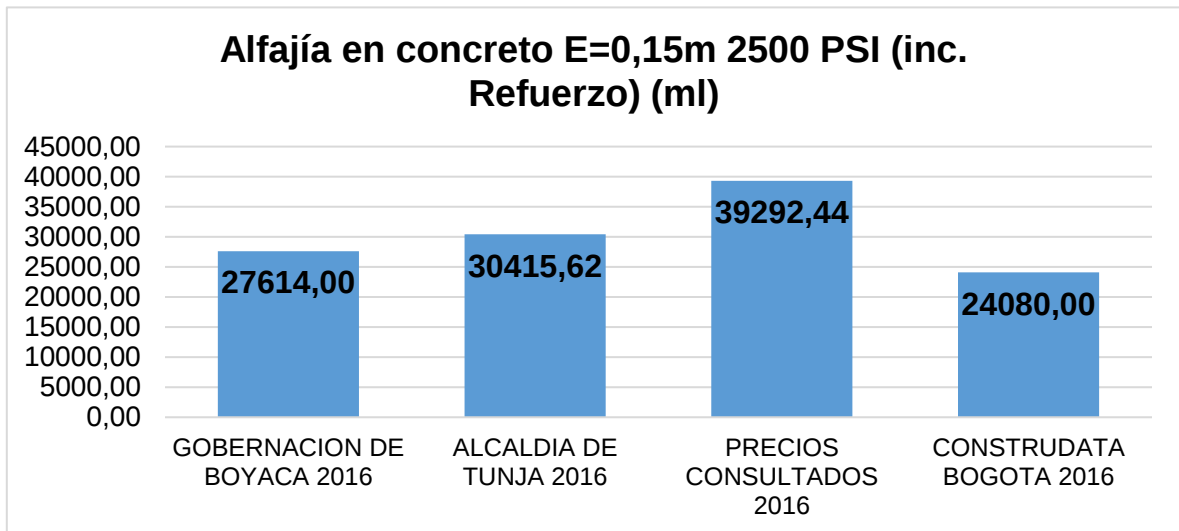
Ilustración 41. Comparación de Precios para Dintel en Concreto de 15x20cm (Inc. refuerzo) 2500PSI (ml)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para el dintel en concreto de 15x20 centímetros incluido el refuerzo de resistencia de 2500PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 57,03% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 38,29% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 52,16% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

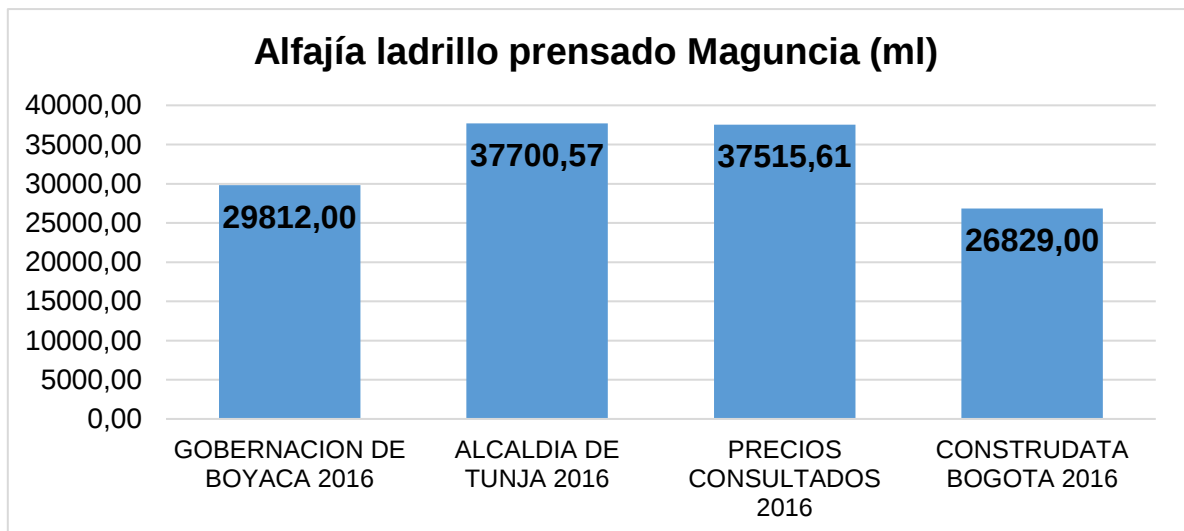
Ilustración 42. Comparación de Precios para Alfajía en concreto E=0,15m (Inc. refuerzo) 2500PSI (ml)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la alfajía en concreto de espesor 0,15 metros incluido el refuerzo de resistencia de 2500PSI, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 38,72% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 22,59% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 29,72% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor investigado el de mayor costo.

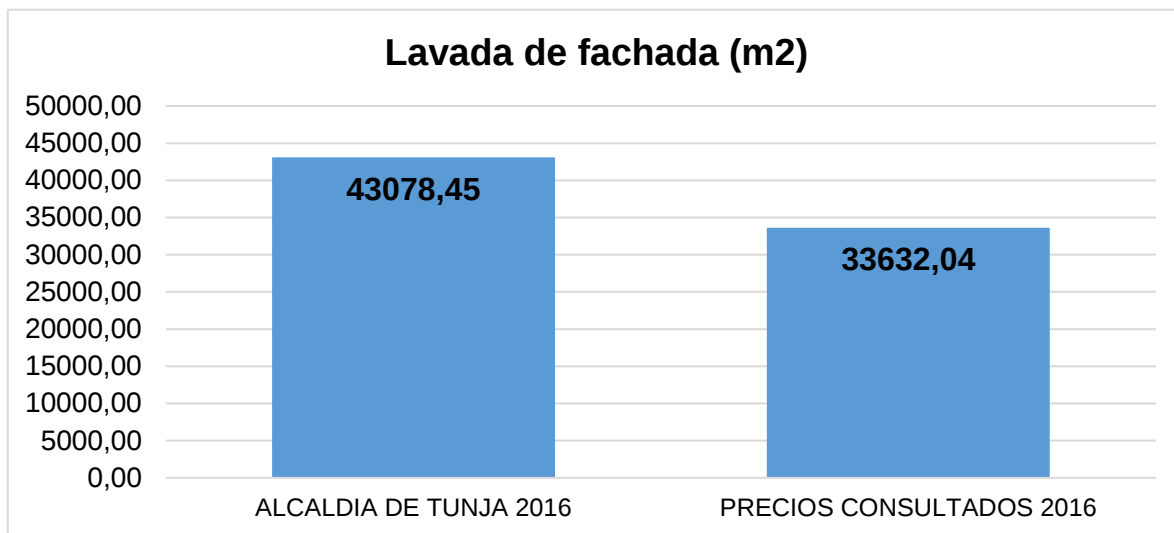
Ilustración 43. Comparación de Precios para Alfajía en Ladrillo Prensado Maguncia



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la alfajía en ladrillo prensado Maguncia, se observa que el menor precio es el suministrado por la revista Construdata Bogotá, con una diferencia del 28,48% con respecto al precio investigado, también se observa una diferencia del 0,49% entre el precio de la alcaldía de Tunja y el precio investigado, por otro lado hay una diferencia del 20,53% entre el precio suministrado por la gobernación de Boyacá y el precio investigado, siendo el valor de la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

Ilustración 44. Comparación de Precios para Lavada de Fachada (m2)



Fuente: BUSTOS, Daniel, agosto 2016

Para la lavada de fachada, se observa que el menor precio es el investigado, con una diferencia del 21,93% con respecto al precio suministrado por la alcaldía de Tunja, siendo el valor suministrado por la alcaldía de Tunja el de mayor costo.

8. CONCLUSIONES

- Una vez realizado el análisis comparativo de los precios históricos de los materiales y actividades seleccionados para construcción de estructura de edificaciones de la gobernación de Boyacá y la revista Construdata, que entre el año 1998 y el año 2013 que es el utilizado actualmente, hay un incremento general del 63% para estructura y mampostería en los precios.
- Una vez comparados los precios investigados actuales del mercado con los suministrados por las diferentes entidades del estado y la revista Construdata, para el 40,62% de las actividades, el precio más alto es el investigado, por lo que es un alto índice a tener en cuenta a la hora de hacer un presupuesto para cualquier obra de construcción.
- Se demostró a través del análisis de precios unitarios realizado para cada actividad el verdadero valor comercial actual en el mercado para todo Boyacá y se observó que éstos difieren de forma apreciable, lo cual es de gran ayuda para cualquier persona que requiera saber los valores de construcción en nuestra región, por lo que nuestro gremio podría basarse en este tipo de investigaciones para complementar su fuente de información.
- Una vez realizada la comparación de rendimientos entre los teóricos suministrados por la alcaldía de Tunja con los experimentales extraídos de las encuestas realizadas, se obtiene que el 68,75% de las actividades de construcción tienen un mayor rendimiento en los APUS suministrados por la alcaldía, mientras que en las encuestas tan solo el 31,25% de dichas actividades tiene un rendimiento mayor.
- A pesar de que varios de los insumos utilizados actualmente en nuestro departamento provienen de la ciudad de Bogotá, la gran mayoría y de mayor relevancia para las estructuras se encuentran fácilmente en nuestra región siendo el ejemplo las diferentes canteras, distribuidoras y multinacionales de concreto y cemento.
- Del total de las 32 actividades analizadas, en 8 de ellas se observa que la gobernación de Boyacá suministra el precio más bajo lo cual corresponde al 25% que es un porcentaje moderado y debido a que esta es la entidad que más peso tiene a la hora de credibilidad en sus procedimientos, se analiza que sus precios están en un 75% de ocasiones por encima de cualquier otra entidad que preste esta misma información, y aunque todos los años actualicen sus precios, no en todas las ocasiones realizan un análisis de precios unitarios, por el contrario, solo realizan un ajuste al valor, esto comprobado en que su última actualización de los APUS de las listas fue en el año 2013.

- La alcaldía de Tunja, a pesar de que hizo su última entrega de las listas de los precios en el año 2014 y fue necesario hacer un reajuste al año 2016 para hacer una comparación más acertada, tiene valores más acercados a la realidad del mercado, puesto a que solo en 3 de las 32 actividades suministra el valor más bajo.
- Según la inflación para los años analizados, se concluye que hubo igualdad, ya que en la mitad de los mismos (50%) para los años 2002, 2003 y 2013, la inflación fue mayor según las listas gobernación de Boyacá y la otra mitad (50%) para los años 2006, 2008 y 2010, la inflación fue mayor según el IPC al consumidor en Colombia, pero con la gran diferencia de que en promedio, cuando el IPC supero a la gobernación de Boyacá, lo hizo por muy poco 2,2%, mientras que cuando las listas de la gobernación de Boyacá superaron el IPC fue por un amplio margen con el 8,18%.

9. RECOMENDACIONES

Es importante tener en cuenta que los valores y precios investigados y contenidos en este documento se realizaron en el segundo semestre del año 2016, durante el desarrollo del presente trabajo, por lo cual se recomienda hacer un ajuste anual guiado por la inflación del índice de precios al consumidor para infraestructura en Colombia, de esta manera manteniendo los valores siempre actualizados en los años venideros.

Dado a que esta fue una investigación con todos los soportes necesarios, se recomienda su utilización para la realización de cualquier tipo de presupuesto de obra para la construcción de estructura de edificaciones en nuestra región, brindada por la Universidad Santo Tomas de Tunja.

En cuanto al hecho de que muchos de los materiales son traídos desde Bogotá, por economía, se puede observar que al producto local le hace falta traer todo tipo de materiales especializados, complementando con el que se tiene en la actualidad y de esta manera dar un paso al progreso y la facilidad de encontrar todos los productos en nuestra región brindando mayor facilidad en las construcciones.

Es importante que las facultades de ingeniería civil de las universidades del departamento, en sus proyectos de investigación, den un paso hacia la observación y control permanente para evaluar los cambios dinámicos de los costos de productos, mano de obra e insumos, haciendo pública esta información periódicamente.

Por otro lado, no es adecuado que las obras se hagan con presupuestos variantes y en ocasiones irreales, puesto a que esto significaría sobrecostos en los proyectos afectando económicamente al constructor y a la larga retrasando las obras por sobrecostos no presupuestados.

Normalmente nuestro gremio se ve obligado a aceptar los precios de obra en los diferentes contratos del estado, esto a razón de ganar y realizar los trabajos pretendidos, pero a fin de cuentas estos precios siempre terminan siendo ajustados a la realidad en ocasiones generando pérdidas para el constructor.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gobernación de Boyacá, Resolución 076 del 23 de agosto de 2013, última actualización. Listas (2013, 2010, 2008, 2006, 2003, 2002, 1998). *Lista de precios unitarios fijos para obras civiles en Boyacá.*

Alcaldía Mayor de Tunja, Resolución 0117 del 20 de marzo de 2014, última actualización. Listas (2014, 2010, 2008, 2006, 2003, 2002, 1998) *Lista de precios unitarios fijo para obras civiles.*

Carlos German Fonseca Siabatto. (2010). *Análisis comparativo de precios para acabados en el sector residencial a nivel internacional.*

Luis Enrique Aguas Triana, José Pablo Pedraza Serrano. (2005). *Comparación de costos de estructura entre los sistemas túnel y tradicional en zonas de alto riesgo sísmico.*

Escuela universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de ciudad Real. (2004). *Catedra de ingeniería rural.*

Revista ARQHYS.com. (2012). *Estructuras de Ingenieria.*

Construyafacil.org. (2016). *Placa Fácil.*

Revista Construdata Bogotá. (2013, 2010, 2008, 2006, 2003, 2002, 1998).

Juan Martínez, Jessica Gutiérrez. (2011). *Losas y Entrepisos.*

Universidad UNAM. (2016). *Mampostería.*

Banco de la Republica (2013, 2010, 2008, 2006, 2003, 2002, 1998). *Índice de Precios al Consumidor en Colombia.*

Proveedores. (2016), *Actividades de construcción NJ Constructores. Materiales de obra Holcim, Cemex, Almacenes Canaima, Canteras de Combita y Cucaita, Almacén Constructor SODIMAC, CYPE ingenieros SA, SICOB LTDA, Construcali, Homcenter, GyJ Tunja.*